



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

APLICACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO ÁGIL EN EL
CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD DE CIERTOS
PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL COLEGIO SAN
IDELFONSO, LAREDO, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2017

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Bach. Junior Ricardo Díaz Díaz
Bach. Leo Jair Otiniano Rodríguez

Asesor:

MBA Ing. Josualdo Villar Quiroz

Trujillo – Perú
2019

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por los Bachilleres **Junior Ricardo Díaz Díaz y Leo Jair Otiniano Rodríguez**, denominada:

APLICACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO ÁGIL EN EL CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD DE CIERTOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL COLEGIO SAN IDELFONSO, LAREDO, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2017

MBA Ing. Josualdo Villar Quiroz
ASESOR

M.Sc. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

JURADO
PRESIDENTE

Mg. Ing. Denise Lisett León Vásquez
JURADO

Mg. Ing. Carmen Lucía Geldres Sánchez
JURADO

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro trabajo

a nuestros padres

a estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil

a docentes de la carrera de Ingeniería Civil

a Ingenieros civiles

a empresas en el rubro de la construcción

AGRADECIMIENTO

a nuestros padres por el apoyo brindado en el transcurso en el transcurso de la universidad y la etapa de la ejecución de la tesis.

la asesoría por parte del MBA Josualdo Villar y los comentarios constructivos del Ingeniero Wiston Azañedo.

Agradecemos

al Ingeniero Cristian Meza por permitirnos aplicar nuestra investigación en la obra y apoyarnos en los sprints con nuevas ideas.

a nuestros amigos Paola Castillo, Vanessa Mendoza Lopez, Luis Sigüenza, Gabriela Cabrera, Luis Velasquez, Jean Pierre Cubas, Johan Perez, Holly Rivera, Deyver Huamaní, Esteban Paredes y a todos nuestros amigos de la universidad, especialmente a las promociones de Ingeniería Civil UPN 2016 – 2 y 2017 – 2.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRAFICOS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Justificación	18
1.4. Limitaciones	18
1.5. Objetivos.....	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Bases teóricas.....	24
2.3. Definición de términos básicos.....	39
2.4. Hipótesis	40
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	41
3.1. Operacionalización de variables	41
3.2. Diseño de investigación	42
3.3. Unidad de estudio	42
3.4. Población	42
3.5. Muestra	42
3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	43
3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	45
CAPÍTULO 4. DESARROLLO	52
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	60
5.1. Sectorización ágil	60

5.2.	Programación semanal	61
5.3.	Medición de Nivel General de Trabajo	64
5.4.	Curva S	76
5.5.	CPI de mano de obra	77
5.6.	Encuesta de satisfacción laboral	79
5.7.	Resultados de la lista de cotejo.....	80
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN		81
6.1.	Sectorización ágil	81
6.2.	Programación semanal	81
6.3.	Medición de Nivel General de Actividad.....	83
6.4.	Curva S	91
6.5.	Precios Unitarios Trabajados	92
6.6.	Encuesta de satisfacción laboral	93
6.7.	Pentágono de control de productividad	95
CONCLUSIONES		99
RECOMENDACIONES		101
REFERENCIAS.....		103
ANEXOS		105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Peso permisible para el agregado fino	34
Tabla 2: Criterios de selección de muestra para los procesos constructivos	43
Tabla 3: Lista de cotejo de las herramientas aplicadas en el proyecto	44
Tabla 4: Programación semanal.....	49
Tabla 5: Nivel General de Trabajo.....	50
Tabla 6: Precios Unitarios Trabajados	50
Tabla 7: Sectorización ágil	60
Tabla 8: Leyenda para la programación semanal	61
Tabla 9: Programación semanal n° 01	61
Tabla 10: Programación semanal n° 02	62
Tabla 11: Programación semanal n° 03 parte 01	62
Tabla 12: Programación semanal n°03 parte 2	63
Tabla 13: Programación semanal n° 04 parte 1	63
Tabla 14: Programación semanal n° 04 parte 02	64
Tabla 15: NGT encofrado de cimientos.....	64
Tabla 16: TC encofrado de cimentación.....	65
Tabla 17: TNC encofrado de cimentación	65
Tabla 18: NGT partida de vaciado de cimentaciones.....	66
Tabla 19: TC vaciado de concreto en cimientos.....	67
Tabla 20:TNC vaciado de concreto en cimientos	67
Tabla 21: Nivel General de Trabajo partida encofrado en sobrecimientos	68
Tabla 22: TC encofrado de sobrecimientos.....	69
Tabla 23: TNC encofrado de sobrecimientos	69
Tabla 24: NGT partida encofrado de vigas.....	70
Tabla 25: TC encofrado de vigas	71
Tabla 26: TNC encofrado de vigas.....	71
Tabla 27: NGT partida instalaciones eléctricas PVC 35mm.	72
Tabla 28: TC instalaciones eléctricas PVC 35mm.....	73
Tabla 29:TNC instalaciones eléctricas PVC 35mm.	73
Tabla 30: Nivel General de Trabajo partida vaciado de concreto en columnas	74
Tabla 31: TC vaciado de concreto en columnas	75
Tabla 32: TNC vaciado de concreto en columnas.....	75
Tabla 33: Valorización al cuarto mes de la obra.....	76
Tabla 34: Precios Unitarios Trabajados en la partida de encofrado y desencofrado de columnas .	77
Tabla 35: Precios Unitarios Trabajados en la partida de concreto en columnas	77

Tabla 36: Precios Unitarios Trabajados en la partida de concreto en losa aligerada	78
Tabla 37: Precios Unitarios Trabajados en la partida de muro de ladrillo KK 18 huecos tipo IV saga	78
Tabla 38: Precios Unitarios Trabajados en la partida de tarrajeo en muros interiores	79
Tabla 39: Resumen de la encuesta de satisfacción laboral	79
Tabla 40: Lista de cotejo antes de la mejora del control de la productividad; Error! Marcador no definido.	
Tabla 41: Lista de cotejo después de la mejora de la productividad . Error! Marcador no definido.	
Tabla 42: Promedio del Porcentaje de Cumplimiento (PC)	81
Tabla 43: Resumen de las causas de no cumplimiento (NC).....	81
Tabla 44: PC de lunes a sábado	82
Tabla 45: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de cimentación	83
Tabla 46: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para cimientos	84
Tabla 47: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de sobrecimientos	85
Tabla 48: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de vigas.....	85
Tabla 49: Resumen de los trabajos para la partida de instalaciones eléctricas PVC 35 mm.	86
Tabla 50: Resumen de los trabajos para la partida de concreto en columnas	87
Tabla 51: Promedio del nivel general de trabajo	88
Tabla 52: Comparación de promedios de trabajos 2017, 2001 y recomendado	89
Tabla 53: Datos para la aplicación de la curva S	91
Tabla 54: Estimaciones de costo y tiempo	91
Tabla 55: Promedio de precios unitarios trabajados	92
Tabla 56: Promedio de las encuestas de satisfacción laboral	93
Tabla 57: Interpretaciones secundarias del pentágono de productividad.....	96
Tabla 58: Estatus general de control de productividad.....	97

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1:TC encofrado de cimentación	65
Gráfico 2: TNC encofrado de cimentación	66
Gráfico 3:TC vaciado de concreto en cimientos	67
Gráfico 4: TNC vaciado de concreto en cimientos	68
Gráfico 5: TC encofrado de sobrecimientos	69
Gráfico 6: TNC encofrado de sobrecimientos.....	70
Gráfico 7: TC encofrado de vigas.....	71
Gráfico 8: TNC encofrado de vigas	72
Gráfico 9: TC instalaciones eléctricas PVC 35mm.	73
Gráfico 10:TNC instalaciones eléctricas PVC 35mm.	74
Gráfico 11: TC vaciado de concreto en columnas.....	75
Gráfico 12: TNC vaciado de concreto en columnas	76
Gráfico 13: PC de lunes a sábado.....	82
Gráfico 14: Porcentaje de las causas de no cumplimiento	83
Gráfico 15: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de cimentación.....	84
Gráfico 16: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para cimientos.....	84
Gráfico 17: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de sobrecimientos.....	85
Gráfico 18: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de vigas	86
Gráfico 19: Resumen de los trabajos para la partida de instalaciones eléctricas PVC 35 mm.	86
Gráfico 20: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para columnas	87
Gráfico 21: Comparación de promedios de trabajo 2017 - 2001 - recomendado.....	89
Gráfico 22: Promedio de trabajo contributorio.....	90
Gráfico 23: Promedio de trabajo no contributorio	90
Gráfico 24: Curva S en el cuarto mes de la obra.....	92
Gráfico 25: Resumen de indicadores de precios unitarios trabajados.....	93
Gráfico 26: Promedio de satisfacción laboral de los trabajadores.....	94
Gráfico 27: Pentágono de control productivo	95
Gráfico 28: Estatus de la productividad.....	97
Gráfico 29: Posibles causas de la baja productividad	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Marco de trabajo ágil adaptable a los cambios en la construcción	45
Figura 2: Triángulo de herramientas	46
Figura 3: Triangulo de Recursos Humanos	47
Figura 4: Sectorización en la obra.....	53
Figura 5: Mezcla de concreto para cimentaciones	54
Figura 6: Vaciado de concreto en cimentaciones:	55
Figura 7: Encofrado de sobrecimientos	56
Figura 8: Asentado de ladrillo de arcilla tipo sogá	57
Figura 9: Encofrado de vigas.....	58
Figura 10: Sprints con el ingeniero residente	59

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo establecer un control en la productividad mediante la implementación de un marco de trabajo ágil, teniendo como muestra a los procesos constructivos del Mejoramiento del colegio San Idelfonso ubicado en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, departamento La Libertad.

Para la implementación del marco de trabajo ágil se investigó que herramientas se utilizaban para mejorar o controlar la productividad, tomando como base las metodologías ágiles como lean construction, Design Sprint, Project Management Institute y Scrum teniendo como característica principal el aprendizaje rápido y continuo en la ejecución; siguiendo con la investigación se procedió a aplicar las herramientas adaptándolas a la obra y de acuerdo a los recursos que se disponían para su aplicación; algunas herramientas aplicadas son Sectorización, Nivel General de Trabajo, Programación semanal, Curva S, Rendimientos, Pareto y una matriz de validación de ideas.

Esta gráfica permitirá establecer una visión general de estado de la productividad actual, asimismo permitirá analizar e interpretar de manera específica cada indicador mostrado.

Es así que se logra establecer un control de la productividad usando diversas herramientas que conforman un marco de trabajo ágil, y posteriormente se generarían mejoras en la productividad, logrando ejecutar las obras en el tiempo establecido y obteniendo una mayor ganancia económica.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to establish a control on productivity through the implementation of an agile framework, based on the construction processes carried out in the construction of the "San Idelfonso" School located in the district of Laredo, province of Trujillo, region La Libertad.

Representative construction processes are selected and examined using various tools such as "Weekly Programming of Activities", "General Work Level", "S Curve", "Unitary Prices Worked" and "Labor Satisfaction Survey", obtaining a set of indicators represented graphically in the "Pentagon of Productivity Control". This graph will allow to establish an overview of the current productivity status, as well as to analyze and interpret each indicator shown specifically.

Thus, it is possible to establish a control of productivity using various tools that make up an agile framework, and later improvements in productivity would be generated, managing to execute the works in the established time and obtaining a greater economic gain.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las empresas en el mundo están en constantes cambios e implementando nuevas culturas empresariales, filosofías, marcos de trabajo, sistemas, modelos o metodologías para controlar y mejorar su productividad, la importancia de tener un control de esta en el sector construcción permite la realización de grandes proyectos como el rascacielos ubicado en Dubái “Burj Khalifa” que según Clarín (2015) gracias a la realización una logística extraordinaria y un excelente control de productividad, se logró concluir los 211 pisos, un área construida de 310 mil metros cuadrados de superficie y 828 metros de altura, con una duración de 6 años entre el 2004 y 2010 y un coste aproximado es de 20 000 millones de dólares. En el sur de China en el año 2015 se construyó el edificio Changsha con 57 pisos, lo impresionante de este proyecto es que se realizó en solo 19 días, esto demuestra el gran avance de la tecnología en el sector construcción para mejorar la productividad, también se aplicó marcos de trabajos de dirección de proyectos, obteniendo un edificio de más de 100 metros en menos de un mes. En Tailandia, según Cabrera (2010) en Bangkok, una de las nuevas tecnologías para mejorar su productividad en la construcción son los sistemas de suministros prefabricados en especial estructuras de concreto como vigas de concreto o placas de concreto, implementando este sistema de control de productividad se puede reducir costos y optimizando los procesos constructivos, la respuesta al bajo coste de producción permite llegar a obtener un cliente satisfecho.

En Chile Valés, (2013) nos menciona que para mejorar la productividad en las obras de construcción se está implementando el sistema de procesamiento de datos (Panoram), con este sistema se puede llevar un seguimiento de los procesos constructivos, realizando un control de productividad de este. Teniendo información de estos procesos se podrá aumentar la productividad en los procesos productivos de las diferentes partidas y además mejorar la seguridad en la obra.

En México Alpuche Sánchez (2004) nos dice que para mantener y desarrollar la industria de la construcción es necesario competir en precio y calidad, es así que esto induce a pensar en el “control que se tiene en la productividad” como elemento generador de “competitividad”.

En el Perú, según Economía América (2016) se invierte alrededor del 5.1 % del producto bruto interno (PBI) en el sector construcción y éste es una de las principales fuentes de economía del país, sin embargo, Reyes (2016) nos comenta que en setiembre este disminuyó un 0.37 %, aun con este dato la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) nos señala que a fin de año creceremos un 1%. El sector privado invierte el 22 % y según Lelio Balarezo,

presidente de (CAPECO) este llegará a un 28%, un monto total de inversiones en obras de US\$7000 millones en el 2013. En la ciudad de Lima se realizó la medición del Nivel General de Trabajo a 50 obras para medir su productividad, se llegó a obtener un 28 % de promedio de Trabajo Productivo (TP) teniendo mucho que mejorar para llegar a tener un promedio óptimo según (Castillo, 2001) estos datos son 60% de TP, 25% de Trabajo Contributorio (TC) y 15% de Trabajo No Contributorio (TNC). Otro dato importante es que Lima aporta casi la mitad del porcentaje del sector construcción en el Perú el 37.7 %.

En segundo lugar tenemos a Arequipa también conocida como La Ciudad Blanca, esta hermosa ciudad aporta el 10.2 % del sector construcción al país, aun así Correo (2011) nos dice que esta ciudad tiene una demanda de viviendas de 22 mil mientras que la oferta solo alcanza los 4 mil, teniendo a 18 mil familias sin hogar; esto nos lleva a la conclusión de que se deben construir más edificios más eficientes o con una mayor productividad para abastecer a toda esta demanda de viviendas que tiene esta ciudad.

En La Libertad, según el gerente de la empresa constructora Building S.A, la productividad sólo alcanza el 20%, lejos del 60% óptimo para lograr una actividad más competitiva.

En el distrito de Laredo se ejecutará el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo de la Institución Educativa N° 81605 San Idelfonso – distrito de Laredo, Provincia de Trujillo – región La Libertad” ejecutada por la empresa constructora Katarindo S.A.C teniendo como Ingeniero Residente y responsable de la productividad de obra al Ingeniero Christhian Meza Trujillo. El avance y calidad de la obra es supervisada por la empresa inversionista Ferreyros teniendo como supervisor al Ing. Villalobos.

La filosofía Lean Contruction permite tener un control de la productividad, mediante un modelo de flujos que considera actividades como inspecciones, transporte y esperas, teniendo como objetivo cuantificar dichas pérdidas para después eliminarlas. Este modelo busca reducir al máximo (si es posible eliminar) los tiempos no contributorios (TNC), disminuir los tiempos contributorios (TC) y así aumentar el tiempo productivo (TP).

Según Leoncio Roly Moran Bermudez (2014) , una empresa constructora realizó la medición de productividad en la construcción de una residencial en un tiempo de 15 semanas obteniendo como porcentaje de perdida un 12.96 % del expediente técnico. El modelo que utilizaba esta empresa para la ejecución de la obra es el modelo clásico donde no se lleva una adecuada planificación de los procesos constructivos.

Según Tejada (2014), las mediciones en la ejecución de las obras en Lima nos dan un 28% de trabajo productivo, un trabajo contributorio de 36 % y un trabajo no contributorio de 36 %, el trabajo productivo que se debe tener en los procesos constructivos es de 60 %; esto nos da una referencia de que las actividades que se realizan en el modelo clásico de construcción no son buenas y necesitan ser mejoradas.

Moran Bermúdez & Qispe Corimanya (2014) demuestra que la productividad al ejecutar la obra con el sistema clásico de construcción nos genera una pérdida en porcentaje del 12.96 % del expediente técnico, se piensa que implementar la filosofía Lean Construction representa una gran inversión, sino todo lo contrario debido a que esta implica un cambio en la manera de pensar.

El problema de los proyectos que se ejecutan en la región La Libertad es que tienen mucho desperdicio en la etapa de ejecución de la obra, eso se refiere a los desperdicios que podemos observar en los procesos constructivos como los desperdicios de material, los trabajos rehechos, un mal control en el almacén y mal manejo de los recursos humanos que implica a todos los trabajadores de la empresa, también existe el problema de que no se desarrolla una adecuado control, obteniendo obras retrasadas y costando más de lo planeado.

La empresa Constructora Sironvalle, 2005 ha implementado un sistema en el que se capacita a técnicos en la construcción dándose cuenta que de esta forma puede mejorar y controlar su productividad en la ejecución de sus obras en Chile.

En la obra: "Mejoramiento del Servicio Educativo en la I.E N° 80636 Luis Valle Goicochea – Guadalupito – Virú – La Libertad", la empresa Constructora Grupo G & G realizó la ejecución del expediente en donde para cumplir la programación se trabajó tiempos extras, teniendo que pagar así a los obreros un adicional por su trabajo extra. Esto sucede en mucha de las empresas de construcción al momento que ejecutan una obra, esto genera el cansancio y desconformidad en los trabajadores y pérdidas económicas en la empresa.

Cuando se tiene una mano de obra calificada e incentivada a trabajar se puede llegar a obtener más del 60% de trabajo productivo en las diferentes partidas de la obra. Primero para obtener una mano de obra calificada se necesita que las empresas brinden una constante formación al trabajador, capacitándolo con charlas de acuerdo a la necesidad del trabajo que está realizando. Otro punto importante es la motivación que el trabajador necesita para llegar a realizar un buen trabajo, en las empresas se puede observar que el trabajador labora más de sus ocho horas diarias para cumplir o terminar un trabajo, laboran los días feriados y algunos no reciben todos sus beneficios completos, todo esto puede influir en la productividad de la obra. Al tener una mano de obra que trabaje con un buen rendimiento y un buen control de los procesos constructivos se puede llegar a obtener una construcción de calidad, ahorrando dinero para la empresa.

La falta de una buena planificación detallada, es un gran error que comenten las constructoras en los proyectos, debido a que estos se basan en un cronograma inicial realizado al principio del proyecto, pero esta planificación o programación es una proyección que no siempre se cumple al momento de ejecutar la obra, teniendo como resultado una baja productividad y atrasos en la obra.

Otra de las causas de que no se cumpla con la planificación es la poca importancia o mala logística de los materiales, herramientas y mano de obra para el proyecto, esto genera tiempos muertos entre la espera del pedido y entrega de los materiales, es por esto que una buena planificación es cuando se programa lo que se realizara diariamente comunicando a todos los involucrados en las actividades para poder tener todos los recursos necesarios para que se pueda desarrollar la actividad.

El sector construcción es dinámico, comenzando desde su permanente movilidad de las obras hasta la diferencia que existe entre una obra y otra; por ese motivo la construcción no se puede comparar con una empresa manufacturera donde la mayoría de procesos son automatizados. Muchas veces en la realización de los expedientes técnicos se tiende a repetir o duplicar partidas y/o actividades de proyectos similares, dejando de lado las características propias del proyecto, teniendo problemas durante la ejecución de este y se necesite tiempo extra para subsanar las observaciones. Esto nos permite mencionar que las metodologías o marcos de trabajos que se utilizan en las empresas manufactureras no pueden ser similares a las de la construcción, se tiene que implementar un marco de trabajo que se pueda reaccionar ágilmente a los constantes cambios que ocurren en este sector.

El problema de los malos procesos constructivos que al final se convierten en trabajos rehechos, una de las principales causas es la poca o ninguna supervisión. El perfil del supervisor no debe limitarse a las competencias técnicas, sino que debe ser complementado con habilidades interpersonales, y con valores y actitudes positivas, dado que la interacción de muchas personas en una obra genera, en forma natural, conflictos que deben ser resueltos por la supervisión, el supervisor debe dominar las técnicas de la comunicación como un medio de lograr sus objetivos de dirección y control en el proyecto. Una de las funciones del Ingeniero Residente en una obra es la supervisión de los trabajos que se realizan en la ejecución del proyecto sean de calidad, pero la situación actual del sector de la construcción es que el ingeniero solo esta cuando aparecen los problemas, y no está en obra supervisando que los procesos constructivos se realicen con calidad y eficazmente.

La construcción es un sector de alto riesgo, entonces se tiene que tomar todas las medidas de seguridad y salud para los trabajadores, sin embargo, las pequeñas empresas constructoras no le dan mucha importancia y en la mayoría de casos las empresas no tienen un programa de seguridad en su proyecto poniendo en riesgo la salud de sus empleados, ocasionando un aumento en la incidencia de accidentes que podrían incluso retrasar por varios días la ejecución de una obra.

Lo que se quiere investigar en esta tesis es que, mediante la adopción de herramientas y procesos de diferentes filosofías, se implementará un marco de trabajo ágil, con el cual se podrá obtener un sistema más ágil en la construcción mejorando la calidad de su trabajo, es por ese motivo que se necesita tener conocimientos de los marcos de trabajo y su filosofía en

la cual se basan. De no implementar este sistema ágil y seguir con el sistema clásico, se obtendría una menor productividad en la obra de construcción, ocasionando pérdidas no solo de dinero, sino también en tiempo y calidad del producto,

Comenzando por la filosofía Lean que Según Achell (2014) “El término que se adoptó tanto desde el punto de vista académico como empresarial para definir el conjunto de técnicas de producción japonesas desarrolladas por la Toyota Motors fue Lean Production o producción ajustada”, después este modelo de negocio se llevó al sector construcción con el nombre de “Lean Construction”, debido a que en este sector tenemos grandes cantidades de pérdidas o procesos que no añaden valor. La filosofía Lean Construction se está implementando en varios países como Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Noruega, Australia, Finlandia, Japón, Israel, Brasil, Chile y Perú, una de las empresas pioneras en Latino América que aplican el Lean Construction en sus diseños, ejecuciones y los diferentes servicios que brinda es la empresa constructora Graña y Montero. Algunos de los proyectos en donde se aplicó el Lean Construction según Construction C. P,(2016) el edificio del Hotel Westin Libertador Lima (Constructora Graña y Montero), Torre Begonias (Constructora AESA), Aulario de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Constructora del grupo EDIFICA). Todos estos proyectos se realizaron aplicando la filosofía Lean Construction desde su diseño hasta el final del proyecto que según la filosofía lean es la entrega del producto al cliente.

El conocimiento en dirección de proyectos para poder tener más control sobre la construcción es importante, el PMI tiene al PMBOK que es la suma de conocimientos de la gestión, para implementar un sistema ágil no es necesario estudiar todo su libro o filosofía debido a que solo se necesitaran algunas herramientas donde se puede controlar el alcance tiempo y costo de un proyecto, en toda empresa es importante tener indicadores donde nos puedan dar un diagnóstico de la situación actual del proyecto de lo contrario no se podrá saber si estas ganando o perdiendo dinero.

Una frase conocida del padre de la calidad William Deming “Deberíamos trabajar en el proceso, no en el resultado del proceso”, ese es uno de los grandes problemas de algunas de las empresas constructoras es que siguen un sistema de construcción clásico o artesanal, sin tener en cuenta conceptos básicos de la planificación de la obra, tienen procesos constructivos mal realizados y no toman las medidas necesarias para tener una construcción de calidad.

En la mayoría de proyectos de construcción llegan a tener grandes problemas con su control generando grandes desperdicios, esto afecta directamente al presupuesto de la obra. Con este modelo podemos llegar a obtener una mejor productividad en los procesos, un mejor control de estos y reducir significativamente los desperdicios. Para obtener un proyecto de calidad tenemos que llevar una buena programación y tener una productividad eficaz.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera la aplicación del marco de trabajo ágil mejora el control de la productividad de ciertos procesos constructivos del colegio San Idelfonso, distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región La Libertad?

1.3. Justificación

Este trabajo busca generar un marco de trabajo ágil en la etapa de ejecución del proyecto para controlar la productividad de una manera rápida y utilizando solo los recursos necesarios para poder obtener resultados. Aplicando este marco en el proyecto mejoramiento del centro educativo N° 81605 San Idelfonso la empresa ejecutora controlará y encontrará la causa de su baja productividad. Esta investigación dejara un antecedente para las demás empresas constructoras para que quieren implementar una cultura ágil en su empresa comenzando por controlar su productividad.

Aplicando herramientas de diferentes filosofías que nos permite crear un marco de trabajo para mejorar el control en la ejecución de una obra, la filosofía Lean Construction tiene herramientas como el Nivel General de Actividad donde podremos ver los trabajos productivos, trabajo contributivo y trabajo no contributivo, para mejorar el control se utilizaran herramientas de dirección de proyectos (PMI) como la curva y valor ganado, para analizar los datos se utilizara herramientas como Pareto.

El ciclo de mejora continua y la filosofía Lean Construction les dan más importancia a los trabajadores de la empresa, por lo tanto, se tomará en cuenta como el trabajador se siente en su ambiente laboral, controlando la satisfacción laboral de los trabajadores y analizando si este afecta en los procesos.

El presente trabajo será la base para futuras investigaciones en donde se deseen implementar un sistema ágil en un proyecto de construcción, facilitando la elección de las metodologías y herramientas necesarias para la mejora de la productividad del proyecto.

1.4. Limitaciones

Katarindo SAC es una empresa perteneciente al grupo ALESECORP teniendo sus oficinas en Lima dificultando la comunicación entre la gerencia de la empresa y las áreas que se encuentren en Lima, entonces el objetivo principal de la investigación se centrará en mejorar el control de la productividad y no en mejorar la productividad en algunos procesos

constructivos, se aplicara herramientas que no necesiten cambiar algún proceso que la empresa tenga incorporado como sistema o que requieran de alguna financiación por parte de esta.

Para controlar la productividad se necesita que se involucren los interesados en el proyecto, como los ingenieros a cargo, ingenieros supervisores, obreros e inclusive se podría incluir a la APAFA, además para realizar las programaciones en los procesos constructivos se requiere la guía del Ingeniero Residente, para esto se realizara reuniones semanales o sprints para informarle que herramientas y buenas prácticas de la filosofía LEAN, PMI, SCRUM se están aplicando en los procesos constructivos, como no somos trabajadores contratados directamente por la empresa algunos datos brindados por esta son confidenciales, entonces para la recolección de datos proporcionados por la empresa se informara que estos se utilizaran en beneficio del proyecto.

El tiempo es una limitación importante para realizar este proyecto, se tiene que recolectar los datos en la etapa de ejecución de la obra y hacer un análisis de los resultados, además se debe tener en cuenta que la intervención de la investigación se está realizando al tercer mes de haber empezado el proyecto y el tiempo que se estará presente en la obra es de tres meses, entonces los procesos analizados son los que se ejecutaran en esos tres meses y se seleccionaran procesos para cada herramienta según los criterios de los tesisistas.

La ubicación de la obra es una limitación debido a que se encuentra en Av. El Ángel s/n Mz W Lote 11 Etapa III, Distrito de Laredo, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad; esto genera un tiempo de viaje de aproximadamente 60 minutos de Trujillo, este traslado a la construcción se realizará constantemente en todo el proyecto, entonces se tiene que tener en cuenta el prolongado tiempo que solo se ocupará en el traslado.

El marco de trabajo ágil o las metodologías ágiles son rápidas y se caracterizan por ser innovadoras, al no tener la certeza de que las herramientas o planes de trabajos aplicados tengan efectividad en su totalidad se comprobara si realmente aportan valor para la mejora o simplemente son herramientas que te aumentan el trabajo y desperdicias personal para su desarrollo se aplicara una matriz de validación evaluando las herramientas aplicadas.

Los datos que se recolectaran de los procesos constructivos aplicando las herramientas de Nivel General de Trabajo y los rendimientos de las partidas se tomaran simultáneamente en algunos casos, por este motivo se optó por realizar la tesis de dos personas y para un mejor control se seleccionara el proceso constructivo con más facilidad para la recolección de datos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Aplicar un marco de trabajo ágil para mejorar el control de ciertos procesos constructivos del colegio San Idelfonso ubicada en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región La Libertad.

1.5.2. Objetivos específicos

- Examinar el expediente técnico e identificar las herramientas que utilizan para el control de la productividad.
- Aplicar la herramienta Nivel General de Trabajo e identificar el trabajo efectivo de ciertos procesos constructivos.
- Implementar las programaciones semanales en la ejecución de la obra, para obtener el porcentaje de cumplimiento de la semana.
- Medir el rendimiento que tienen los trabajadores en los procesos constructivos.
- Aplicar la herramienta de costos Curva S y hallar los índices de desempeño.
- Medir la satisfacción laboral que tienen los trabajadores en la obra.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Título: “APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EDIFICACIONES”

Quispe Soto (2014). Crear un sistema de control que sea una herramienta alternativa para el mejoramiento de productividad en obras de construcción. Primero, se definió el sistema de control con sus procedimientos para la aplicación del mismo dentro de una obra, la teoría del Lean Construction, mencionamos las características de sus herramientas como el look ahead, programación semanal, y la definición de gestión de procesos; teorías y métodos de planificación y programación, después de definirlo se procedió a ejecutar el sistema. Finalmente, la aplicación de este sistema permitió tener un control del proyecto, conociendo al detalle el mismo para tener un producto de calidad.

Esta investigación aportará las bases a seguir para la implementación de un sistema de control, logrando así una mejor forma de aplicar un sistema de control para la productividad en la tesis.

2.1.2. Título: “AGILE ROADMAP: DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES PARA SER IMPLEMENTADAS EN EQUIPOS DE TRABAJO”

Nelson Amancio, (2013). Facilitar a los equipos de trabajo la selección de una lista de prácticas especialmente adaptadas a las necesidades y características del equipo, las cuales pueden ser muy variadas dependiendo el contexto del equipo o producto. El desarrollo ágil, es un conjunto de métodos de ingeniería basado en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requerimientos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos auto organizados y multidisciplinarios. Cada etapa del ciclo de vida de un proyecto incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación, al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto. Finalmente, se determinaron las prácticas necesarias de acuerdo a las exigencias de cada proyecto.

Con esta investigación se podrá unificar las prácticas que se deben realizar para la mejora de la productividad, debido a las dificultades que tiene un equipo de trabajo para comenzar a implantar agilísimo dado los numerosos métodos existentes ocasionando así que sus prácticas se solapan, además de las dificultades e impedimentos de cada contexto.

2.1.3. Título: “SCRUM EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”

Ormeño Zender (2017). Confirmar la viabilidad de su aplicación al sector construcción utilizando el marco de desarrollo “Scrum”. La obra fue ejecutada en medio del desabastecimiento de materiales, restricciones de ingreso a las áreas dañadas y con el apremio de los arrendatarios de locales para iniciar su implementación. Estas variables requirieron de un proceso con alta capacidad de adaptación al cambio conducida con el enfoque Scrum a través de la implementación de roles, participación activa del cliente, entregas incrementales con valor para los usuarios finales, eventos en Sprints, artefactos visuales y sobre todo un comprometido equipo Scrum. Se logró la pronta reapertura a través de la intervención de zonas de servicio, áreas comunes, extensas fachadas exteriores y cerca de 60 locales internos del primer nivel que se encontraban arrendados a reconocidas marcas comerciales (locatarios). Se concluye que en proyectos de construcción la ejecución de los paquetes de trabajo no depende únicamente de los miembros del equipo Scrum. Por lo tanto, se verifica que para obtener una alta velocidad de entregas se debe mantener en paralelo un alto nivel de control sobre todos los recursos de la obra (incluida la parte técnica).

A partir de esta investigación se logrará identificar las prácticas necesarias a seguir para implementar una cultura ágil, ya que se verificó que es viable aplicar el marco de referencia Scrum en la dirección del presente proyecto de construcción siendo su principal beneficio el haber otorgado flexibilidad y a la vez un orden dentro de un entorno de trabajo acelerado e incierto.

2.1.4. Título: “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ESTRUCTURAS EN OBRAS DE EDIFICIÓN DE VIVIENDAS”

Cusihuman, Cruz, & Salazar (2014). Implementar el sistema Lean Construction en las partidas de estructura para mejorar los procesos de construcción. El proyecto se inició realizando un reporte de la obra “Residencial Calicanto” para obtener el tiempo ocupado en las diferentes actividades, se utilizó la herramienta Nivel General de Actividad de la filosofía Lean Construction. Luego se tomó una obra típica de la empresa para aplicar las herramientas del Lean Construction a partir de la semana 06 se controlaron las partidas de encofrado, acero y concreto tomando avances semanales de esta hasta el final del proceso constructivo, también se controló las actividades complementarias y las que no se completaban se tomó nota del por qué no se terminaban de acuerdo a su programación. Se realizó un estudio para identificar las pérdidas de tiempo en partidas que no agregan valor y se propuso soluciones para mitigar estas causas. Se actualizó el cronograma de ejecución de la obra debido a que el cronograma anterior se encontraba desactualizado, se propuso una planificación simple eliminando esfuerzos. Se alcanzó una confiabilidad de 100 % con la implementación de las reuniones

semanales de planificación donde se compromete a todo el equipo de trabajo. Se identificó las causas de los trabajos que no se terminaban para que no se vuelvan a cometer. Con las planificaciones diarias se redujo el tiempo que no agregan valor, asignando trabajo suficiente para cada cuadrilla. Se obtuvo un ahorro de hasta un 40% en mano de obra, se incrementó el trabajo productivo (TP) hasta un 44% promedio. Se obtuvo un ahorro de mano de obra de un 5 % con respecto al presupuesto total 4'288,000.00 soles solo para las partidas de encofrado, acero de refuerzo y colocación de concreto.

Esta investigación nos facilita datos importantes para mejorar la productividad en una obra de construcción, como el llegar a tener un ahorro en la mano de obra al tener un buen control de los procesos constructivos sí se puede generar un sobre ingreso a la empresa, además comunicando a todos los involucrados de la obra con las reuniones semanales se puede llegar a obtener el 100 % de confiabilidad.

2.1.5. Título: “ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PARTIDA 1° - 3° PISO, DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR RESIDENCIAL HEREDIA EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”,

Moran Bermúdez & Qispe Corimanya (2014) Mostrar cómo se maneja la producción en la construcción de un condominio aplicando algunos conceptos de Lean Construction. Primero se tomará mediciones del rendimiento reales de todas las actividades en el formato de Informe Semanal de Productividad (ISP) después se aplicarán las herramientas de la filosofía Lean Construction y se aplicara de nuevo el formato de ISP en el campo, teniendo así un impacto positivo en la productividad. La productividad al ejecutar la obra con el sistema clásico de construcción nos genera una pérdida en porcentaje del 12.96 % del expediente técnico. La aplicación de la filosofía Lean Construction no representa una gran inversión, sino todo lo contrario debido a que esta implica un cambio en la manera de pensar.

Esta investigación aportará datos sobre la mejora de la productividad en una construcción a partir de la implementación de la filosofía Lean Construction, la cual también será aplicada en el desarrollo de esta tesis.

2.1.6. Título: “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SU APLICACIÓN EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA ORLANDO MUÑOZ Y CÍA. LTDA., CHILLÁN”

Bustos (2007). Desarrollar y aplicar un sistema de gestión de calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001:2000, en una empresa constructora. Se desarrollará una serie de conjuntos, procedimientos, normas, estándares, herramientas, de aplicaciones sistemáticas en la organización que permiten una mejora continua. Se logró la implementación de un sistema

de gestión de calidad asiendo a la empresa más eficiente en cuanto al desarrollo de actividades, mediante las capacitaciones se logró fortalecer la motivación y compromiso del personal. Si un trabajador está motivado mejorara su productividad, entonces es de gran importancia capacitar al trabajador y darle a conocer su importancia en la empresa.

Este estudio permitirá aplicar gestión de calidad en la obra, enfocándose principalmente en la satisfacción del cliente interno, con el fin de obtener una mejora en la productividad.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. CULTURA ÁGIL

Según Ormeño Zender (2017) la cultura ágil o agilísimo, es un cambio de mentalidad sobre el desarrollo de procesos. Es un conjunto de métodos de ingeniería basado en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requerimientos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos autoorganizados y multidisciplinarios.

2.2.1.1. Principios del Manifiesto Ágil

Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil del desarrollo del producto, mientras que los siguientes son más específicos y orientados al proceso o al equipo de desarrollo:

- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente a través de entregas tempranas y frecuentes de producto con valor.
- Aceptar el cambio incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan los cambios para darle al cliente ventajas competitivas.
- Entregar un producto funcionando en forma frecuente, desde un par de semanas a un par de meses, prefiriendo el periodo de tiempo más corto.
- Expertos del negocio y desarrolladores deben trabajar juntos diariamente durante la ejecución del proyecto.
- Construir proyectos en torno a personas motivadas, generándoles el ambiente necesario, atendiendo sus necesidades y confiando en que ellos van a poder hacer el trabajo.
- La manera más eficiente y efectiva de compartir la información dentro de un equipo de desarrollo es la conversación cara a cara.
- El producto funcionando es la principal métrica de progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los sponsors, desarrolladores y usuarios deben poder mantener un ritmo constante.
- La atención continua a la excelencia técnica y buenos diseños incrementan la agilidad.
- La simplicidad –el arte de maximizar la cantidad de trabajo no hecho- es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

- A intervalos regulares, el equipo reflexiona acerca de cómo convertirse en más efectivos, luego mejora y ajusta su comportamiento adecuadamente.

2.2.2. Design Sprint

Según Knapp, Zeratsky & Kowitz (2016) design sprint es un proceso de tiempo limitado (corto tiempo), con el objetivo de reducir el riesgo cuando se introduce un nuevo producto, servicio o característica en el mercado. Se puede utilizar para:

- Lanzamiento de un nuevo producto o servicio.
- Extendiendo una experiencia existente a una nueva plataforma.
- El producto mínimo viable existente necesita un diseño de experiencia de usuario y / o un diseño de interfaz de usuario revisados .
- Añadiendo nuevas características y funcionalidades a un producto.
- Oportunidades de mejora de un producto.
- Oportunidades para la mejora de un servicio.

2.2.3. SCRUM

Según Schwaber, Sutherland (2017) Scrum es un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas, a la vez entregar productos de máximo valor posible y creativamente, se conforma por un pequeño equipo de personas; tiene tres pilares:

- Transparencia: todos están informados de los que está pasando
- Inspección: comprobar si el trabajo está conforme
- Adaptación: se puede cambiar o pivotear la dirección táctica.

Se conforma por:

- Equipo de desarrollo
- Product Owner
- Scrum Master

2.2.4. LEAN CONSTRUCTION

Según Construction C. P. (2016) Lean Construction “es una filosofía que provee principios y técnicas para el desarrollo de proyectos de construcción con una visión centrada en identificar y brindar características al producto que satisfagan al máximo las necesidades del cliente y, al mismo tiempo, ejecutar las operaciones de manera eficiente”.

El concepto según Achell (2014) “es la aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción”. Lauri Koskela fue uno de los pioneros en esta filosofía con su trabajo que presento en la Universidad de Stanford California en 1992 con la “Aplicación de la nueva filosofía de la producción a la construcción”. Un año después el termino Lean Construction fue acuñado por el grupo Internacional de Lean Construction (IGLC).

Modelo Clásico vs. Modelo Lean

Según CusiHuman, Cruz, & Salazar (2014) el modelo clásico es un modelo de entrada-transformación y salida, en la cual la entrada es la materia prima y la salida es el producto final.

El modelo Lean contempla más actividades como la inspección, transporte y esperas, este modelo identifica las pérdidas para disminuirlas (TNC).

2.2.5. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION

2.2.5.1. Last Planner System (LPS)

Según Tejada (2014) el LPS “se define como la persona o grupo de personas que tiene la función específica de asignar el trabajo y transmitirlo directamente a campo, es decir están en el último nivel de planificación y se encargan de que toda la planificación se transmita efectivamente a los trabajadores de campo”. En la mayoría de obras sufren retrasos por problemas imprevistos y que no estaban planificados, para solucionar esto los ingenieros emplean más recursos trabajando horas extras con todo el personal para poder cumplir con el cronograma programado. Utilizando el LPS podemos evitar esto teniendo un cronograma confiable debido a que se realizará a corto y con detalle de las actividades que verdaderamente se pueden realizar. El Last Planner System utiliza la Programación Maestra, Look Ahead, Programación Semanal.

Según (Alarcón, 2009) la implementación de estas nuevas mejoras trae numerosos impactos positivos como:

- ✓ Mejora en la gestión y control del proyecto; los gestores son más ordenados y la sistematización del proceso de administración del proyecto que les proporciona un mejor control del proyecto.
- ✓ Mayor implicación de todos los involucrados en el proyecto a un papel más activo en la gestión del proyecto y su compromiso con la planificación.

- ✓ Disminución de pedidos urgentes, que en la mayoría de los proyectos representa inicialmente porcentajes muy altos del total de los pedidos; estos pedidos significan una importante reducción en los costes de los proyectos.
- ✓ Una mayor productividad de los procesos, aunque en algunos casos ésta no pueda ser medida directamente ya que son mejoras cualitativas.
- ✓ Los proyectos se llegan a concluir en el tiempo establecido o antes.

2.2.5.2. Programación semanal

Según Alarcón (2009) se debe revisar la programación Look Ahead y hacer una programación semanal en donde las actividades programadas no deben tener ningún problema o retraso en ejecutarlas. La formación del programa de trabajo semanal contiene las actividades que serán realizadas durante la semana.

El porcentaje de programa cumplido una vez elaborado el plan de trabajo semanal el Sistema Último Planificador o last planer system mide el cumplimiento de lo programado en el plan mediante el porcentaje de programa cumplido PPC, el cual compara lo que se planeó hacer según el plan de trabajo semanal con lo que realmente fue hecho en obra. Para calcular el PPC es necesario tener el total de actividades que realmente se pudieron completar en obra, por tal motivo se debe llevar un formato donde cada actividad programada tendrá solo un estado de dos posibles: actividad completada o no completada, de esta forma se obtienen los totales de actividades cumplidas y no cumplidas.

Los beneficios que trae la implementación del SUP o LPS son:

- ✓ Aumento de la seguridad en obra
- ✓ Ayuda a estabilizar la producción
- ✓ Facilita el control proactivo
- ✓ Reduce los tiempos de espera
- ✓ Fomenta relaciones eficaces
- ✓ Funciona en proyectos grandes y pequeños
- ✓ Añade valor al proyecto
- ✓ Reduce los costes del personal especializado en obra
- ✓ Fomenta el valor, el flujo y la transformación

2.2.6. METRADOS

Según la “Ley de Contrataciones del Estado” un metrado es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar.

Según Ramos (2003) se define al conjunto ordenado de datos obtenidos mediante lecturas acotadas. Los metrados se realizan con el objeto de calcular la cantidad de obra a realizar y que, al ser multiplicado por el respectivo costo unitario, obtienes el costo directo del proyecto.

2.2.7. RENDIMIENTO

Cantidad de recursos que se utiliza para realizar una actividad, estos recursos son solo para una unidad.

Según CUSIHUMAN, CRUZ, & SALAZAR (2014) nos mencionan unos ejemplos:

En la partida de encofrado de losa tenemos una cuadrilla que utilizaron una cantidad de 6980 horas hombre, encofrando 14540 m² analizando estos datos se tendría un rendimiento de 0.48 hh/m², si queremos por jornada diaria de 8 horas tenemos un rendimiento de 3.84 m².

Para el empastado de una fachada de un edificio de 360 m², dos pintores lo terminan en cinco días (85hh), obteniendo un rendimiento de 0.24 hh/m², si queremos por jornada diaria de 8 horas tenemos un rendimiento de 1.92 m².

2.2.8. TIPOS DE TRABAJO

Según CUSIHUMAN, CRUZ, & SALAZAR (2014) existen tres tipos de trabajos:

- Trabajo Productivo (TP): este trabajo aporta directamente a la producción.
- Trabajo Contributorio (TC): este trabajo es de apoyo al trabajo productivo, es decir se tiene que realizar antes para que se puede proceder con el TP pero aporta valor.
- Trabajo no Contributorio (TNC): son trabajos que no son necesarios, no generan valor y generan pérdida.

2.2.9. SECTORIZACIÓN

Según CusiHuman, Cruz, & Salazar (2014) esta herramienta se realiza como primer paso para después realizar los trenes de trabajo, programación, planificación, buffers y el dimensionamiento de las cuadrillas. Consiste en agrupar elementos y zonas de trabajo que tengan un metrado similar, por eso esta herramienta se utiliza cuando ya tenemos los metrados realizados.

2.2.10. SCRUM

Según Ormeño Zender (2017) nos menciona que Scrum es un marco de trabajo en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

La decisión de realizar Scrum en una construcción surge tras considerar que se debe realizar entregas de ambientes en ciclos cortos, concentrados y también tras observar que una programación típica en cascada no sería la más apropiada.

Sprint: su definición en Scrum es un proyecto que se ejecuta en bloques temporales cortas y fijas (según el criterio de los ejecutores del proyecto). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, entregando un producto que sin mayor esfuerzo esté disponible para el cliente o para ser usado.

2.2.11. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional.

Según el Institute (2017) un proyecto es una actividad grupal temporal para producir un producto, servicio, o resultado, que es único; aplicando los conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar los proyectos de forma eficiente y efectiva.

Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) este estándar contiene las prácticas fundamentales que deben tener los directores de proyectos para lograr altos niveles de excelencia en los proyectos.

2.2.12. CURVA S

Según Institute (2017) la curva S también conocida como la curva de uso de recursos, se trata de la representación gráfica de los recursos usados de recursos en función del tiempo. Normalmente tiene forma de la letra S porque al principio del proyecto los gastos son bajos, luego se incrementan y después se reducen.

2.2.13. CLASIFICACIÓN DE COSTOS

Según (Tejada, 2014) la clasificación según el grado de uso:

- Costos fijos: el importe permanece constante, independiente del nivel de actividad en el proyecto. Son aquellos que no están relacionados con el tiempo de ejecución de la prestación a cargo del contratista.

- Costos variables: son los que varían en forma proporcional, de acuerdo con el nivel de uso o actividad. Son aquellos que están directamente relacionados con el tiempo de ejecución de la obra y por lo tanto pueden incurrirse a lo largo del todo el plazo de ejecución de la prestación a cargo del contratista.

Clasificación según su asignación:

- Costos Directos: se asignan directamente a una actividad, generalmente en los proyectos de construcción es el mayor porcentaje del costo total. El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos directos que se analizan de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como a la experiencia del Ingeniero que elabore los mismos.
- Costos Indirectos: no se pueden asignar directamente a una actividad, se distribuyen entre diferentes actividades mediante algún criterio de reparto. Son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra

2.2.14. GESTIÓN DEL VALOR GANADO (EARNED VALUE MANAGEMENT)

Según Institute (2017) el valor ganado permite controlar la ejecución de un proyecto, medir el desempeño del proyecto con base a lo planificado.

Esta técnica usa datos del proyecto para comparar el trabajo planificado y el completado en un momento dado. El resultado es una medida que indica cual es el valor del avance y falta para completar el proyecto.

- **Costo Real** (AC / Actual Cost): es el costo total en el que el proyecto ha incurrido hasta la fecha para obtener el valor ganado.
- **Valor Planificado** (PV / Planned Value): es el presupuesto autorizado que es asignado al proyecto.
- **Valor Ganado** (EV / Earned Value): es el costo presupuestado del trabajo realizado a la fecha).
- **Variación del costo** (CV / Cost Variance): determina la diferencia del proyecto debía haber gastado y lo que realmente gastó, es decir si el proyecto gasto más o menos de lo planificado. La fórmula es $CV = EV - AC$.

- **Variación del cronograma** (SV / Schedule Variance): determina si el proyecto está atrasado o adelantado de acuerdo con lo planificado. La fórmula es $SV: EV - PV$.
- **Índice de desempeño del costo** (CPI / Cost Performance Index): Mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. La fórmula es $CPI = EV/AC$.
- **Índice de desempeño del cronograma** (SPI/ Schedule Performance Index): Mide la eficiencia del cronograma. La fórmula es $SPI = EV/PV$.

Según Gbenedji (2018) tenemos diferentes tipos de proyecciones de costo:

BAC: Presupuesto total

EAC: Estimación a la conclusión

- **Proyección de costo (EAC) según el presupuesto inicial**

Independientemente de que estemos por debajo o por encima del presupuesto inicial, el costo del trabajo restante se llevará a cabo según se había presupuestado inicialmente:

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

$$ETC = EAC - AC$$

- **Proyección de costo (EAC) según CPI actual**

Independientemente de la eficiencia o ineficiencia en el uso de recursos, los costos del trabajo restante mantendrán el mismo nivel de eficiencia o ineficiencia, es decir, se espera que lo que el Proyecto ha experimentado a la fecha continúe en el futuro:

$$EAC = BAC / CPI = AC + (BAC - EV) / CPI$$

$$ETC = EAC - AC$$

- **Proyección de costo (EAC) según CPI y SPI**

El trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una proporción de eficiencia que toma en cuenta tanto el índice del desempeño de costos (CPI) como el índice de desempeño del cronograma (SPI), es decir, los retrasos en el cronograma, afectarán también a los costos:

$$EAC = AC \times ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$$

$$ETC = EAC - AC$$

Las variaciones de este método miden el CPI y el SPI según diferentes valores de ponderación, que quedan a juicio del director del Proyecto

$$EAC = AC \times ((BAC - EV) / (70\%CPI + 30\%SPI))$$

2.2.15. CONTROL

Según Sanchez (2010) el control consiste en asegurarse de que todo lo ejecutado esté de acuerdo con los planes establecidos e instrucciones dadas al inicio del proyecto, otra definición es "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado", para lograr el control en un proyecto la gerencia debe de estar al tanto de la ejecución de los trabajos, el tiempo y la cantidad producida; esta debe estar de acuerdo a modificar los planes establecidos correspondientes a como se presenten las situaciones y puedan cambiar. Algunas ventajas del control en la producción: organización en la producción, se controla el consumo de materias primas, controla en tiempo trabajado por operario y se verifican las cantidades producidas.

2.2.16. PRODUCTIVIDAD

Según CUSIHUMAN, CRUZ, & SALAZAR (2014) nos referimos a productividad a la relación entre lo que se gasta y lo que se produce para realizar una actividad. La medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto, dentro de un cierto tiempo y haciendo un trabajo de calidad.

2.2.17. DATOS GENERALES DE LA OBRA

- Entidad a cargo: Gobierno Regional de La Libertad
- Nombre de la Obra: 060640 - Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. n 81605 San Idelfonso distrito de Laredo - provincia de Trujillo - región La Libertad
- Modalidad de ejecución: Obras por impuestos (Ferreyros S.A)
- Monto de inversión: S/. 5,153,035.85
- Fecha de inicio de obra: 20/06/17
- Fecha de finalización de obra: 14/05/18
- Contratista: Constructora Katarindo S.A.C

2.2.18. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Según el expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. Nº 81605 SAN IDELFONSO- DISTRITO DE LAREDO- PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD" se describen los siguientes procesos constructivos:

2.2.18.1. Encofrado de cimientos

Generalmente, los cimientos quedan invisibles, enterrados en el suelo y por debajo de la vista. Por ello, los encofrados suelen ser más toscos, menos cuidadosos, además de ser menos

completos, ya que se utiliza parte del terreno como encofrado, si éste se ha excavado con las dimensiones adecuadas para las piezas de concreto que se han proyectado.

Cuando la cimentación va enteramente enterrada y el terreno no es duro, suele hacerse excavaciones con taludes verticales y con las dimensiones proyectadas para la cimentación, no se emplea encofrado, ya que los taludes del terreno sirven de moldes. Si se emplease encofrado, se perdería la madera al no poder sacarla, y además no tendría ningún objeto, ya que el terreno cumpliría las funciones de aquél.

En terrenos flojos, pero que son lo suficientemente consistentes como para soportar debidamente la masa del concreto que gravita sobre ellos, se necesitará encofrar solamente las partes laterales de la pieza a llenar de concreto, sirviendo el fondo del terreno como un tablero más. En este caso, la anchura de la excavación será un poco mayor de la proyectada con el fin de poder introducir y colocar los tableros laterales con cierta facilidad, así como, una vez terminado el período de fraguado necesario, poder retirar la madera con el menor desperdicio posible.

En los casos extremos en que el terreno no pueda soportar la carga del hormigón y los cimientos se construyan como vigas entre apoyos más profundos, se hará necesario el encofrado del fondo mediante un tablero. Será un caso similar al de una viga. Se tendrá en cuenta que el tablero del fondo debe clavarse entre los dos laterales, ya que para el desencofrado se quitarán primero los laterales y el fondo todavía deberá dejarse más tiempo. Si se clavase debajo de los costeros o laterales, la operación de desencofrado será más trabajosa, ya que en el desclavado habría que hacer esfuerzos sobre el fondo. En cambio, si se clava entre los costeros, los clavos se sacan lateralmente, apoyando la barra de pata de cabra sobre dichos laterales.

2.2.18.2. Vaciado de concreto hecho en obra

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra; preparada en una maquina mezcladora mecánica, dosificándose estos materiales en proporciones necesarias, capaz de ser colocada sin segregaciones a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

Dosificación: con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a las cantidades que debe ser mezclado.

Consistencia: las proporciones de arena, piedra, cemento, agua convenientemente mezclados deben de presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe de tenerse especial cuidado en la proporción de sus

componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua siendo este último de primordial importancia.

En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua-cemento para que esté de acuerdo con el Slump previsto en cada tipo de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el Slump y menor es la resistencia que se obtiene del concreto.

Resistencia: el esfuerzo de compresión especificado del concreto f'_c para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Mezclado: los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas deben ser reunidos en una sola masa, de características especiales, esta operación debe realizarse en mezcladora mecánica.

La cantidad especificada de agregados que deben de mezclarse será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocará en el transcurso de los 25% de tiempo de mezclado. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control tanto para verificar el tiempo de mezclado, verificar la cantidad de agua vertida en tambor.

Agregados: los agregados que se usarán son: el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada y/o grava de río). Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Las especificaciones concretas están dadas por las Normas ASTM-C 33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las Normas ASTM - D 448, para evaluar la dureza de los mismos.

Agregados Finos (Arena de Río o de Cantera): estos deben ser limpios y lavados de granos duros resistente a la abrasión, lustrosa; libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas. Se controlará la materia orgánica indicada en ASTM-C-136 y ASMT-C-17–ASMT-C-117. Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Tabla 1: Peso permisible para el agregado fino

Material	Porcent. Permisib. Por Peso
Material que pasa la malla N° 200 (Desig. ASMT C-117)	3
Lutitas (Desig. ASTM C-123, gravedad espec. De líq. Denso, 1.95)	1
Arcilla (Desig. ASTM C-142)	1

Total, de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros mat. Partículas blandas escamosas y turba)	2
---	---

Total de todos los materiales deletéreos	5
---	----------

Agregado Grueso: deberá ser de piedra o de grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter etéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33. En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el Contratista tendrá que ajustar la mezcla de agregados, por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos. La forma de las partículas de los agregados deberá ser dentro de lo posible redonda cúbica.

Hormigón: será procedente de río o de cantera; compuesto de partículas fuertes, duras, limpias, libres de cantidades perjudiciales de polvo, películas de ácidos, materias orgánicas, escamas, terrones u otras sustancias perjudiciales. De granulometría uniforme, usándose el material que pasa por la malla 100 como mínimo y la malla de 2" como máximo, esta prueba se debe ejecutar antes de que entre en contacto con los componentes del concreto y por lo menos semanalmente.

Agua: el agua a emplearse en la preparación del concreto en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materiales orgánicos, partículas de humus, fibras vegetales, etc. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las exigencias ya anotadas y que no sean aguas duras con contenidos de sulfatos. Se podrá usar agua no potable solo cuando el producto de cubos de mortero probados a la compresión a los 7 y 28 días de resistencias iguales ó superiores a aquellas preparadas con agua destilada.

Aditivos: se deberá usar implementos de medida adecuados para la dosificación de aditivos; se almacenarán los aditivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, controlándose la fecha de expiración de los mismos, no pudiendo usarse los que hayan vencido la fecha. En caso de emplearse aditivos, éstos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material. Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables debe proveerse equipos de mezclado adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características.

2.2.18.3. Vaciado de concreto premezclado

Para el vaciado de concreto premezclado se tiene que tener algunas consideraciones.

- Verificar la consistencia del concreto, esta debe ser la adecuada para permitirle cubrir los elementos estructurales.
- Verificar que el acero, encofrado y el tendido de tuberías estén de acuerdo a los planos y que cumplan con las normas.
- Verificar que los equipos y maquinas tengan un buen estado para su correcto funcionamiento.
- Se debe realizar este proceso en el tiempo más corto posible
- Si se produce alguna interrupción no prevista en el proceso del vaciado de concreto, se debe reanudar antes que el concreto empiece su proceso de fraguado que no permita la entrada del vibrador.
- El concreto no debe ser colocado en grandes cantidades en un solo punto para después extenderla.

Durante el vaciado se debe distribuir el concreto por toda la losa ayudándose de rastrillos metálicos o lampas, también se debe vibrar el concreto para lograr un asiento uniforme y así evitando que queden espacios vacíos dentro de la losa, no se debe vibrar el concreto mucho tiempo porque causa segregación del material, separando el agregado fino del agregado grueso. Una vez alcanzado el nivel que se requiere para la losa se debe emparejar la superficie utilizando regletas y palustres para que tengan un acabado liso.

2.2.18.4. Curado de concreto

El curado de concreto es importante para la resistencia del concreto, si se tiene un mal curado puedes llegar a obtener solo el 50 % de la resistencia proyectada a los 28 días de vaciado el concreto, obteniendo un concreto con grietas de retracción debido a la perdida de humedad. Se recomienda humedecer el concreto por un periodo mínimo de 7 días después del vaciado. Para obtener un buen curado también se recomienda humedecer el encofrado antes de ser vaciado el concreto.

Para realizar el curado existen diferentes técnicas como:

- Aplicación de agua a través de mangueras o aspersores.
- Se puede utilizar membranas impermeables que impiden la evaporación del agua.

2.2.18.5. Encofrado de sobrecimientos

Se utilizará encofrado de madera de espesor no menor de 1.5". Los encofrados llevarán un barrote de refuerzo de 2" x 3" cada 0.50m. Se verificará la verticalidad y nivelación del encofrado para que este no presente deformaciones. El desencofrado podrá hacerse después de 24 horas de vaciado el concreto. Su método de medición será por metros cuadrados

ejecutados y el método de pago será a precio unitario entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes.

2.2.18.6. Encofrado de columnas

Habilitación del encofrado: lo primero que hay que hacer es verificar la existencia en cantidad y calidad de todos los insumos a utilizar, como tableros, barrotes, puntales, etc. La madera y tablas que han de usarse para los encofrados deberán estar en buen estado, limpias de desperdicios y serán rechazadas si presentan arqueos o deformaciones que perjudiquen la forma final del elemento a vaciar.

Los costados de los encofrados de columnas están formados por tablas de 1" o de 1 1/2" de espesor y de anchos variables, de acuerdo a las dimensiones de las columnas (por lo general se utilizan anchos de 8"). Los encofradores empezarán por habilitar la madera, es decir, cortarán y juntarán una pieza con otra, verificando su alineamiento y buen estado.

Asimismo, las superficies de los encofrados que estarán en contacto con el concreto, serán bañadas de petróleo, con el fin de evitar que la madera se pegue con el concreto endurecido. Esto hará más fácil el desencofrado.

Instalaciones empotradas y recubrimientos: si los planos especifican la ubicación de algunos puntos eléctricos empotrados en las columnas, como por ejemplo las cajas rectangulares para los interruptores y algunas tuberías, estos accesorios deben fijarse de manera adecuada al encofrado o al acero de refuerzo.

Así se garantizará su estabilidad durante el vaciado de concreto. Igualmente, antes de colocar los encofrados, es muy importante verificar que los fierros de las columnas tengan adheridos unos dados de concreto de 2 cm de espesor, que evitarán que se peguen al encofrado.

De esta manera, se garantizará que el acero de estas columnas tenga el adecuado recubrimiento que permita que en el futuro no se oxiden

Por lo general, a las columnas ubicadas en las puertas de ingreso metálicas, se les pican y suelda el refuerzo longitudinal de éstas a las rejillas de metal. Esto no es conveniente, ya que las varillas de acero nunca se deben soldar. Lo que debe hacerse es colocar un anclaje, que consiste en una plancha metálica con dos varillas de acero. Esta plancha metálica se fija a la columna mediante el amarre de los dos fierros de la plancha a las varillas longitudinales de la columna, antes del vaciado. Posteriormente, cuando se desencofre, se podrá soldar las rejillas a la plancha de metal.

Armado del encofrado: para armar el encofrado, debemos primero replantear el trazo de las columnas con sus correspondientes ejes y dimensiones.

Los tableros que sirven para encofrar la columna estarán unidos por abrazaderas o barrotes a cada 50 cm como máximo. Para ello se utilizarán listones de 2" x 4", 3" x 3" o de 3" x 4", en largos que dependen de las dimensiones de las columnas y del sistema de sujeción de abrazaderas que se adopte.

Obsérvese que, en los tramos inferiores las separaciones son más reducidas, ya que la presión que el concreto fresco ejerce es mucho mayor a la de los tramos superiores.

Se deberá instalar una plomada a un sitio fijo, para verificación de la verticalidad durante el proceso de vaciado.

Para amarrar los tableros, usamos templadores de alambre negro N°8. No debe quedar espacios vacíos entre el muro y el encofrado por donde pueda escurrirse el concreto durante el vaciado (ver figura 104). Para sellar las juntas entre tablas, se puede utilizar las bolsas de cemento previamente humedecidas. Cuando se trate de un encofrado en esquina, hay que verificar que sus caras estén perpendiculares con una escuadra.

Colocación de puntales: luego, el encofrado será asegurado contra el piso por medio de unos puntales que pueden ser de 3" x 3", 2" x 4" ó 3" x 4", apoyados en soportes fijados en el suelo o en las correspondientes losas de los entrepisos. Estos elementos, además de asegurar el aplomado de los encofrados, les confieren arriostramiento. Al terminar el encofrado, es muy importante verificar que haya quedado totalmente vertical.

Esto se realiza con la ayuda de la plomada, y cuando se trate de un encofrado en esquina, se verificará que sus caras estén perpendiculares con una escuadra. Finalmente, se recomienda revisar la zona de trabajo durante el proceso de encofrado, pues es muy frecuente encontrar en el piso maderas con clavos que al pisarlos pueden ocasionar serios accidentes.

2.2.18.7. Muros de tabiquería

2.2.18.7.1 Asentado de ladrillos

El ancho del muro y por ende el asentado del ladrillo se determina en el diseño y no debe modificarse. Para el mortero se usará la relación 1:5, es decir 0.17 m³ de cemento y 0.83 m³ de arena gruesa o 1 lata de cemento y 5 de arena gruesa.

Antes de asentar o colocar el ladrillo, se realiza la presentación del ladrillo sin mortero y luego se humedece la superficie del sobrecimiento y los ladrillos. Se colocan los ladrillos maestros a los extremos de los muros y se unen con un cordel, para tener alineados los ladrillos en cada hilada. Se retiran todos los ladrillos y se coloca el mortero del asentado, aproximadamente 2.5 cm de altura y sobre esta mezcla se asienta el ladrillo. Una vez colocado el ladrillo se presiona hasta que la junta quede de 1.5 cm. La mezcla desparramada

por los lados se recoge con una espátula y se reutiliza. Cada 4 hiladas o serie de ladrillos, debes comprobar con una plomada, (herramienta de plomo) para controlar que el muro esté perfectamente vertical. Se recomienda asentar en dos etapas, el primer día una altura máxima de 1.20 m y el segundo hasta la altura requerida, normalmente 2.40 m.

2.2.18.7.2 Tarrajeo de muros

Comprende aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero. Primero se debe humedecer la superficie a rellenar, luego preparar el mortero, mezclando primero el cemento y la arena. Posteriormente, se agrega el agua hasta darle la plasticidad adecuada. Se aplica el mortero sobre la superficie, empezando por la parte superior en capas uniformes hasta alcanzar la altura de los puntos o de las cintas. Se debe pasar la paleta sobre la superficie, frotando el mortero con movimientos giratorios hasta conseguir una superficie uniforme. Después de emparejarlo con la paleta, se pasa el frotacho con movimientos giratorios. Se empieza de arriba hacia abajo, en el caso de los muros, o de un extremo del fondo hacia la puerta, en caso de pisos. Se pasa el frotacho cuadrado en forma circular de afuera hacia adentro. Se pasa el frotacho largo de arriba hacia abajo y viceversa en ambas caras para perfilar aristas. Se humedece con brocha en caso de estar muy seco. Se debe bolear las aristas con frotacho largo. Esto se logra presionando y dándole la forma con el frotacho de acuerdo con el boleado que se quiere.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD

El control consiste en asegurarse de que todo lo ejecutado esté de acuerdo con los planes establecidos e instrucciones dadas al inicio del proyecto. Nos referimos a productividad a la relación entre lo que se gasta y lo que se produce para realizar una actividad. La medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto, dentro de un cierto tiempo y haciendo un trabajo de calidad.

2.3.2. MARCO DE TRABAJO ÁGIL

Conjunto de herramientas, filosofías y sistemas orientados a la resolución de problemas, donde los requerimientos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos auto organizados y multidisciplinarios, una de las principales características de las metodologías ágiles es que todo el proceso se realiza lo más ágil posible y siempre trabajando en equipo.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El uso de un marco de trabajo ágil permitirá medir la productividad y mejorar su control en ciertos procesos constructivos del colegio San Idelfonso ubicado en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región la libertad.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
El control de la productividad en ciertos procesos constructivos del colegio San Idelfonso	Indicadores en la medición de los procesos constructivos, basándose en la relación del tiempo empleado, los recursos utilizados y el costo de estos, con el fin de medir la productividad.	Se necesita implementar un sistema para el control dela productividad.	Avance de la obra	Cronogramas semanales de avance de la obra ejecutada	Cronograma de obra
			Confiability	Herramienta Last Planner System	Planificación
		Satisfacción laboral		Curva S	Tabla de costos
			CPI de Mano de Obra	Encuesta de satisfacción laboral	Tabla de resultados
		Trabajo productivo		Nivel general de actividad	Tabla de Nivel General de Actividad
				Herramienta Pareto	Tabla de priorización de actividades

3.2. Diseño de investigación

No experimental – Longitudinal

La estrategia que se utilizará es no experimental debido a que se pretende describir el estado de la productividad de los procesos constructivos.

Según (Rodríguez & Valdeoriola), la presente investigación es longitudinal, ya que el investigador recolecta datos a través del tiempo en puntos o períodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias

3.3. Unidad de estudio

El control de la productividad en los procesos constructivos del centro educativo San Idelfonso, Laredo, Trujillo, La Libertad

3.4. Población

Todos los procesos constructivos del colegio San Idelfonso en el año 2017.

3.5. Muestra

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Este muestreo consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra. En este tipo de muestreos, la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo (Casal & Mateu, 2003).

Para esta investigación se utilizará el muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se analizarán actividades o partidas de acuerdo a la disponibilidad de estas actividades que se están ejecutando en ese momento y conforme se ejecuten en el progreso de la obra, asimismo se seleccionaran las actividades de acuerdo a las herramientas y/o filosofías a utilizar.

Tabla 2: Criterios de selección de muestra para los procesos constructivos

MUESTRA					
Muestra no probabilística por conveniencia					
CRITERIOS	HERRAMIENTAS				
	Programación Semanal	Nivel General de Trabajo	Curva S	Rendimiento	Satisfacción Laboral
Procesos constructivos que estén programados desde la intervención de la obra	X	X	X	X	X
Procesos constructivos que se ejecuten mientras los tesisistas están en la obra		X		X	X
Procesos constructivos en donde el área de trabajo facilite su recolección de datos		X		X	X
Procesos constructivos que cuenten con los recursos para la ejecución de la partida		X		X	

3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.6.1. Técnica de recolección de datos: Observación

La observación puede definirse como el uso sistemático de los sentidos en la búsqueda de los datos que se necesitan para resolver un problema de investigación. El propósito es obtener los datos que, previamente, han sido definidos como de interés para la investigación. La principal ventaja es que los hechos son percibidos de manera directa, de tal forma que la subjetividad queda eliminada de los datos recogidos Sabino (1992)

El procedimiento consiste en observar los procedimientos constructivos atendiendo a las variables seleccionadas.

3.6.2. Instrumento: Lista de cotejo

En la lista de cotejo se registran los resultados de la observación que se realizó atendiendo a las variables seleccionadas. En la tabla siguiente, se muestra el instrumento de la presente investigación.

Tabla 3: Lista de cotejo de las herramientas aplicadas en el proyecto

EMPRESA:			KATARINDO	FECHA:			
PROYECTO:			MEJORAMIENTO DEL COLEGIO SAN IDELFONSO, LAREDO, TRUJILLO, LA LIBERTAD				
ITEM	DESCRIPCIÓN			HERRAMIENTAS		SI	NO
1	Costos del proyecto			Curva S			
2	Trabajo productivo de los trabajadores			Nivel General de Trabajo			
3	Satisfacción de los trabajadores			Satisfacción Laboral			
4	Control de rendimiento			Rendimientos			
5	Actividades Cumplidas			Porcentaje de Cumplimiento			
6	Agrupación de áreas o elementos			Sectorización			
7	Actividades sucesivas similares			Tren de actividades			
8	Programación con anticipación			Look Ahead			
9	Programación semanal			Programación semanal			
10	Programación diaria			Plan diario			
11	Adquisiciones de los materiales			Matriz de adquisiciones			
	Validado por:						

3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

Figura 1: Marco de trabajo ágil adaptable a los cambios en la construcción

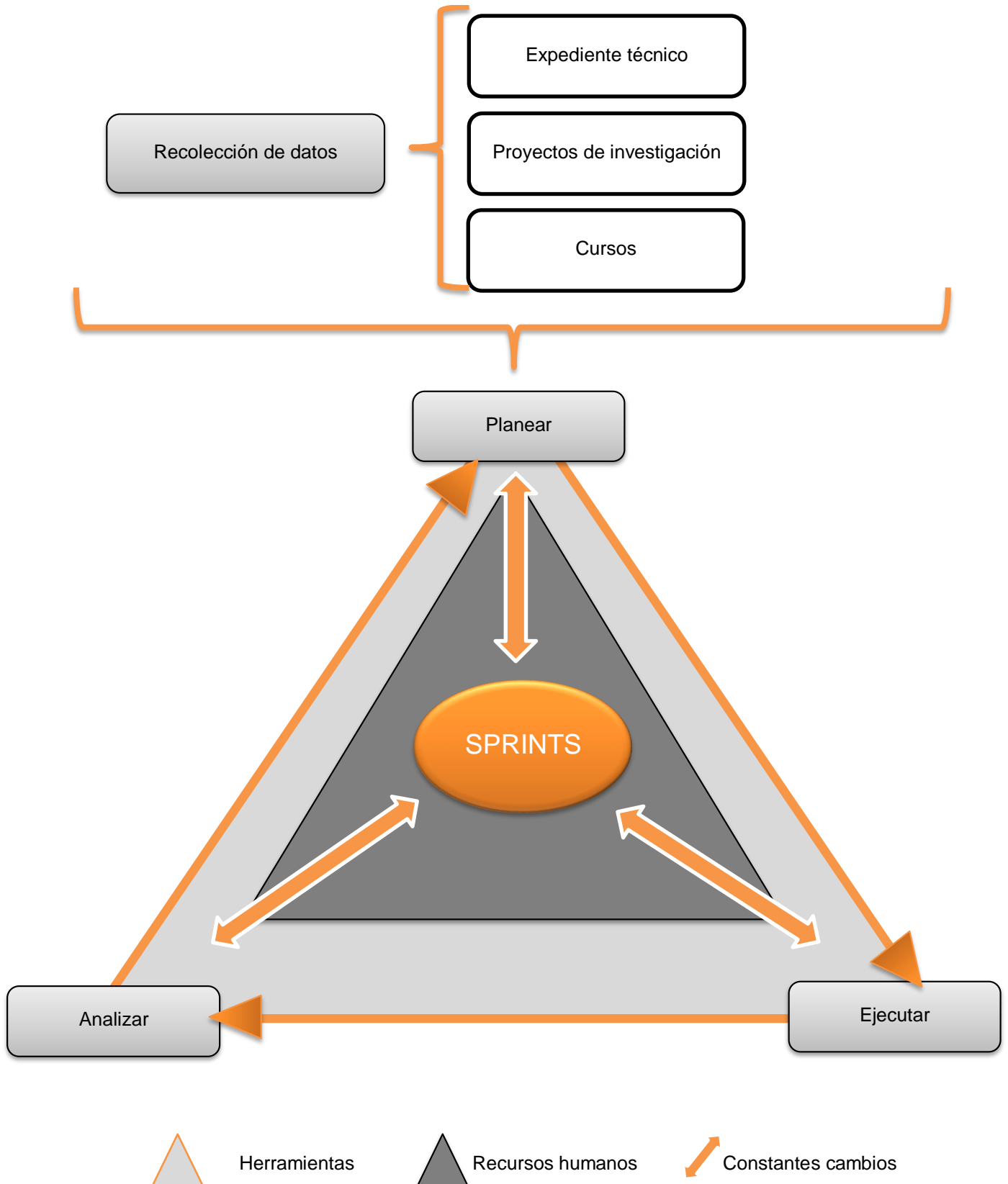
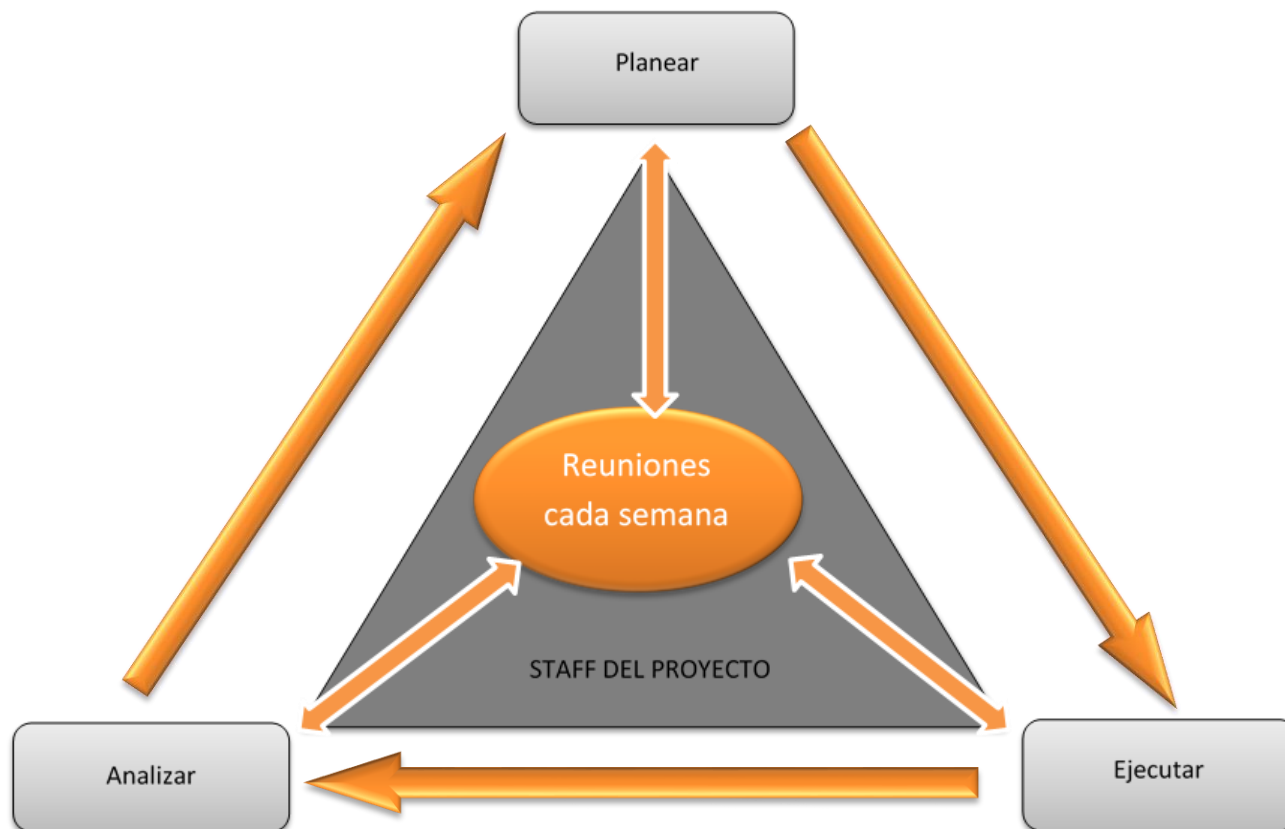


Figura 2: Triángulo de herramientas



Encontramos las herramientas que se pueden aplicar al proyecto, es posible agregar herramientas y estas adaptarlas al proyecto de acuerdo a la conveniencia de los ejecutores de proyecto.

Figura 3: Triangulo de Recursos Humanos



Se define cada cuanto tiempo se realizaran los sprints (entrega de un avance) y el recurso humano con el que se contara para implementar el proyecto.

3.7.1. Sectorización ágil

Esta herramienta nos permite seleccionar elementos en los planos y agruparlos así teniendo un sector determinado. Para hacer más ágil la sectorización se tomó los bloques que los trabajadores ya habían agrupado, logrando que los trabajadores estén implicados en la nueva programación que se realizara, el área aplica para el primer y segundo piso.

- SA: Este sector incluye el área donde se encuentran las tres aulas de nivel inicial y el aula del comedor.
- SB: Este sector incluye el área donde se encuentran el SUM, la cocineta, la cabina de control, el depósito y la cafetería.
- SC: Este sector incluye el área donde se encuentran el laboratorio, dos depósitos, el aula de innovación pedagógica, tópico y psicología y los dos baños.
- SD: Este sector incluye el área donde se encuentran el centro de recursos educativos (biblioteca), sala de atención y el depósito de libros.
- SE: Este sector incluye el área donde se encuentran la losa deportiva.
- ESC1: Este sector incluye el área donde se encuentra la escalera que esta al costado de la cafetería.
- ESC2: Este sector incluye el área donde se encuentra la escalera que esta al costado del laboratorio.

3.7.2. Programación semanal

La planificación semanal nos da el avance que se debe realizar semanalmente, el objetivo es que se realicen todas las actividades al 100 por ciento y por lo tanto tener una confiabilidad de 100 % pero en el caso de que no se pueda llegar a completar la actividad, esta retrasara un día las actividades que le siguen. Las actividades que no alcanzan el 100 por ciento anotara la causa de su no cumplimiento para posteriormente eliminarlo. Las actividades se programan guiándonos de la programación maestra que se tiene en la obra, el porcentaje diario se obtiene de sumar todos los porcentajes realizados y dividirlos en entre la suma de todos los porcentajes que se ha realizado y debería realizarse.

Tabla 4: Programación semanal

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores											CAUSAS NC									
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación											F	M	O	F	M	A	E	P	R	V
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																				
PROGRAMACIÓN SEMANAL					SEMANA:					06/11-11/11		PC DIARIO														
Nº	ZONA	ACTIVIDAD	OBJETIVO		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	O	A	E	V	L	T	S			
1			100.00%	REALIZ																						
2			100.00%																							
3			100.00%																							
4			100.00%																							
5			100.00%																							
6			100.00%																							
7			100.00%																							
8			100.00%																							
9			100.00%																							
10			100.00%																							
11			100.00%																							
12			100.00%																							
13			100.00%																							
14			100.00%																							
15			100.00%																							
16			100.00%																							
17			100.00%																							
18			100.00%																							
19			100.00%																							
20			100.00%																							
21			100.00%																							
												0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5: Nivel General de Trabajo

OBRA:		Mejoramiento de colegio San Idelfonso										Hora Inicio:											
FECHA:												Hora Fin:											
PARTIDA:																							
INTERVALO DE TIEMPO:																							
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	TIEMPO CONTRIBUTIVO						TIEMPO NO CONTRIBUTIVO											
						CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y					
1																							Actividad
2																							CH charlas
3																							T transportes
4																							L limpieza
5																							I instrucciones
6																							M mediciones
7																							X otros
8																							
9																							Actividad
10																							V viajes
11																							N tiempo ocioso
12																							E espera
13																							R trabajos rehechos
14																							D descanso
15																							B necesidades físicas
16																							Y otros
	Minutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Horas:	60	25	15	100																		
	Tiempo Total			100	Horas																		

3.7.4. Curva S

Controlaremos en base al costo directo e indirecto de la obra, aplicaremos la herramienta de gestión de proyecto la curva S con más indicadores, proyectando tiempos y costos estimados para la culminación de la obra, los datos que se necesitarán para esta herramienta es el avance que se ha realizado hasta el mes que se quiere analizar en la obra y el costo del proyecto con su cronograma de avance.

3.7.5. Rendimientos

Se procederá a analizar los rendimientos y los costos de las partidas ejecutadas en los procesos constructivos, este se comparará con el análisis de precios unitarios del proyecto y se obtendrá un indicador de rendimiento costo.

Tabla 6: Precios Unitarios Trabajados

Proyecto:		Nombre del proyecto			
Partida:		Nombre de la partida			Unidad:
Personal establecido			Personal real		
Ayudante	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
-			-		
Costo			Costo		
-			-		
-			-		
Costo		Rendimiento	Costo		Rendimiento

X	X
X	X
Indicador de rendimiento:	

3.7.6. Encuesta de satisfacción laboral

Los trabajadores o mano de obra son un recurso importante en el proyecto, por lo tanto, se realizará una encuesta de satisfacción laboral para saber qué tan comprometidos o satisfechos se encuentran los trabajadores con el proyecto o la empresa.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO

Para el desarrollo de este proyecto se investigó de las herramientas de las diferentes metodologías ágiles y se seleccionaron para poder realizar una encuesta de las herramientas que se utilizan para controlar la productividad en los procesos constructivos de la obra “Mejoramiento del servicio educativo de la Institución Educativa N° 81605 San Idelfonso - distrito de Laredo, provincia de Trujillo – región La Libertad” (Ver anexo n° 1), después de realizar la encuesta obtenemos como resultado que la única herramienta que se utilizaba para el control es la curva S pero obteniendo como único indicador el porcentaje de avance según el costo.

Siguiendo con el proyecto, se analizó el expediente técnico para después aplicar las diferentes herramientas que nos servirán para poder mejorar el control en este proyecto (Ver anexo n° 02).

La primera herramienta que utilizamos es la de sectorización esta es una herramienta base para poder aplicar las siguientes, la sectorización clásica divide el área de trabajo basándose en metrados y estructuras similares, en esta ocasión optamos por dividir el área en bloques similares debido a que en la obra ya tenían una división, pero no recibía la debida importancia, la sectorización se realizó con el apoyo del Ingeniero Residente, debido a que tiene mayor experiencia, en los planos figuraban bloques A, B, C, D; teniendo estos bloques como base se dividió el bloque D en dos partes, dado que una parte ya estaba construida y se sectorizaron las escaleras y el cerco perimétrico, quedando finalmente: SA, SB, SC, SD, SE, Escaleras y Cerco Perimétrico (Ver anexo n° 3)

Figura 4: Sectorización en la obra



Para poder controlar el porcentaje de cumplimiento (PC), optamos por la herramienta de lean construction (Ver anexo n° 4), en donde el Last Planner utiliza la programación semanal, la guía para esta herramienta o la programación maestra es el cronograma general que tienen en la obra elaborada por el residente (Ver anexo n° 5), con esta guía se tenía que hacerle un acercamiento semanalmente y dar nombres a las partidas con la ayuda de la sectorización para ubicar en donde se desarrollarían las partidas, después se procedió a recolectar datos en campo de que actividades de las programadas si se lograron ejecutar y cuáles fueron sus causas. Aplicando esta herramienta en 4 semanas podemos obtener un promedio de que tan confiable es su cronograma o programación que están teniendo en la obra. Una vez analizada esta herramienta también nos puede ayudar a plantear propuestas de solución, ya que en sus datos nos arroja las causas del no cumplimiento de las actividades programadas.

La siguiente herramienta aplicada es el Nivel General de Trabajo, con esta herramienta medimos que tan productivo son los trabajos realizados en cada actividad, como esta herramienta es aplicable a cada partida y teníamos un promedio de más de 6 actividades ejecutándose simultáneamente y no teníamos más personal que pudieran ayudar a recolectar información decidimos aplicar la herramienta solo a las siguientes actividades: encofrado de cimentaciones, encofrado de sobre cimentaciones, vaciado de cimentaciones, vaciado en columnas, instalaciones eléctricas y encofrado de losa; a pesar de que las actividades son del mismo proyecto, en el procesos

constructivo los resultados pueden variar de acuerdo a los trabajadores, entorno, equipos y materiales con los que desarrollan la actividad (Ver anexo n° 6).

En la partida de vaciados en cimentaciones teníamos el más bajo nivel de trabajo productivo, los cuales la mayoría de desperdicio de tiempo eran las esperas de los trabajadores, estas eran causadas por que el espacio de circulación que tenían era muy angosto y solo alcanzaban un obrero con su buggy, esto a pesar de que tener los materiales, equipos y recurso humano suficiente para la actividad.

Para el vaciado de concreto en las columnas tenemos un alto tiempo no contributorio, teniendo el mismo problema del vaciado en cimientos, el espacio era muy angosto, cada columna aproximadamente alcanzaba un cubo de concreto y el tiempo en el que se terminaba de llenar era una hora.

Figura 5: Mezcla de concreto para cimentaciones



Figura 6: Vaciado de concreto en cimentaciones:



Para las partidas de encofrados en cimentaciones y sobrecimientos tenemos un mayor tiempo contributivo, dándonos cuenta que los ayudantes tenían que ir a buscar la madera en otros sectores, esto generaba mucho tiempo de traslado de material y tiempo de espera en lo operarios de la cuadrilla; tener en cuenta que las partidas donde no teníamos el suficiente material para su ejecución la descartamos para aplicar esta herramienta.

Figura 7: Encofrado de sobrecimientos



En el proyecto realizaban una valorización mensual que es parte del desarrollo de la herramienta de gestión Curva S pero solo obtenían un porcentaje de avance dividiendo lo ejecutado acumulado y lo programado acumulado. Para la mejora del control decidimos apoyarnos de la valorizaciones mensuales que realizaban la empresa, la dificultad que teníamos en esta etapa es para encontrar el valor ganado (EV), esto con la ayuda del ingeniero residente llegamos a la conclusión de que era la resta de los gastos generales variables del monto de lo programado menos los gastos generales variables (9.5%) del monto ejecutado hasta la fecha menos un porcentaje de los gastos generales (9.5%), el resultado es un monto que no se puede recuperar porque ya paso el tiempo de ejecución de sus partidas, este monto se le restaba al monto ejecutado hasta la fecha y se obtenía el valor ganado; después se procede a aplicar las fórmulas para llegar a los siguientes indicadores: variación del costo, variación del cronograma, índice de desempeño del costo, índice de desempeño del cronograma, estimación a la conclusión y estimación del tiempo para completar.

Cada semana se realizaban sprints con el residente para proponer planes o herramientas que se puedan implementar para utilizar en el proyecto, mencionamos al rendimiento como uno de los controles que se tenía que tener esencial en la productividad, entonces decidimos tomar datos sobre los rendimientos que tenían en diferentes partidas seleccionadas por criterio de los tesisas y el

residente: tarrajeo en muros interiores, concreto en losa aligerada, encofrado y desencofrado de columnas, muro de ladrillo KK18 huecos tipo IV sogá, concreto en columnas (Ver anexo n° 7)

Figura 8: Asentado de ladrillo de arcilla tipo sogá



Figura 9: Encofrado de vigas



Obtenidos los datos en campo se procede al trabajo en escritorio: para lograr tener un indicador de rendimiento se necesitaba comparar con algún otro dato, volvemos a la parte de la planificación, con el apoyo de juicio de expertos en este caso comentarios de profesores, convertimos el indicador de rendimiento a un costo que se utilizaba por partida solo por mano de obra entonces obtuvimos un indicador por precio unitario este fue comparado con el precio unitario del expediente técnico de la obra y el nombre que recibió este indicador es de precios unitario trabajado.

En las reuniones o sprints que se realizaban semanalmente, debatíamos sobre las posibles causas que podrían afectar la productividad entonces encontramos una causa en común que era el cómo se sentía el trabajador al momento de ejecutar los procesos constructivos, entonces decidimos realizar unas encuestas de satisfacción laboral (Ver anexo n° 8), esta encuesta fue evaluada en los siguientes ítems: salario, tiempo diario de trabajo, relación con los compañeros, relación con los ingenieros, calidad del almuerzo se siente parte de la empresa, segura en el trabajo y motivación para trabajar; marcando 1 si se encuentra insatisfecho, 2 regularmente satisfecho y 3 si se encuentra satisfecho. Al momento de realizar las encuestas conversamos con los trabajadores uno por uno y nos comentaban sobre los problemas que tenían en el trabajo y en que se puede mejorar, al involucrarlo al trabajador con las mejoras del control de la productividad se produce un ambiente más agradable en el trabajo haciendo que el trabajador se sienta más comprometido y parte de la empresa al tener en cuenta que le damos importancia a su opinión.

Figura 10: Sprints con el ingeniero residente



Finalmente obtuvimos 5 indicadores, para su análisis se unieron en un pentágono de productividad, obteniendo resultados reales de la productividad en la obra y la verdadera causa de su baja productividad, finalmente para comprobar que se mejoró el control de la productividad se realizó la lista de cotejo en la obra, aumentando las herramientas de control que se está.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

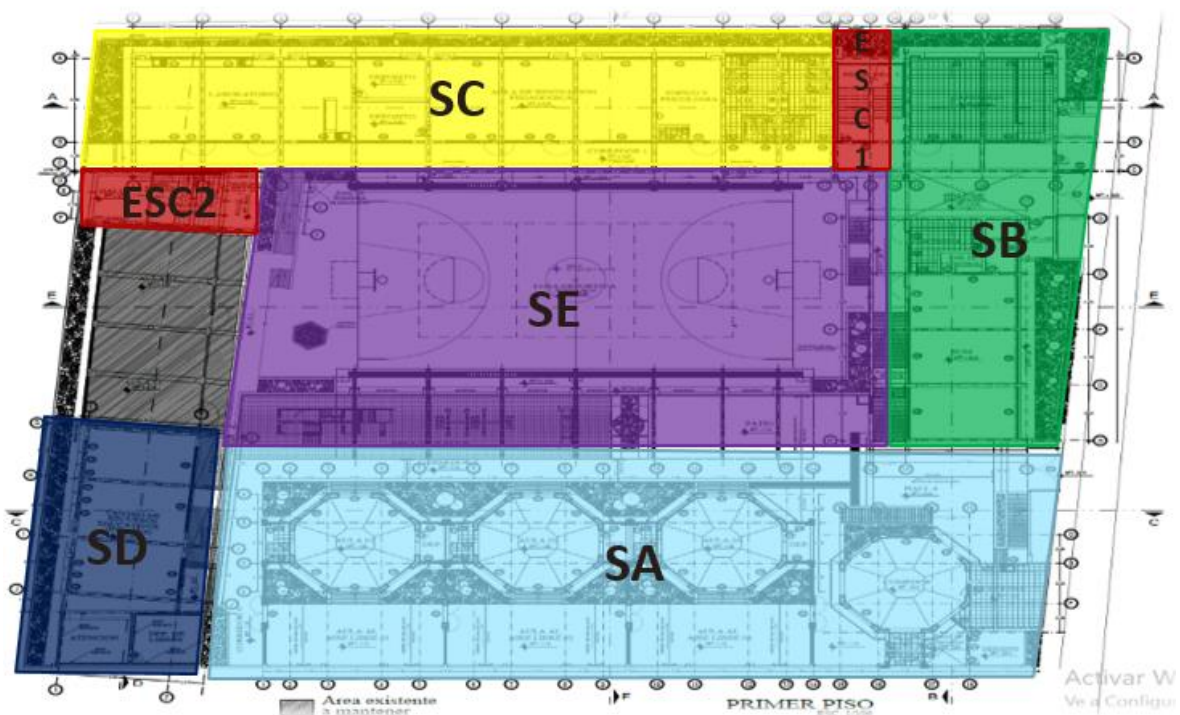
5.1. Sectorización ágil

La sectorización se realizó de la siguiente forma:

Tabla 7: Sectorización ágil

NOMBRE DEL SECTOR	ÁREAS DENTRO DEL SECTOR
SA	Las tres aulas de nivel inicial y el aula del comedor.
SB	SUM, la cocineta, la cabina de control, el depósito y la cafetería.
SC	Laboratorio, dos depósitos, el aula de innovación pedagógica, tópico y psicología y los dos baños.
SD	Centro de recursos educativos (biblioteca), sala de atención y el depósito de libros.
SE	Losa deportiva.
ESC1	Escalera ubicada al costado de la cafetería.
ESC2	Escalera ubicada al costado del laboratorio.

Figura 11: Sectorización ÁGIL



5.2. Programación semanal

La planificación semanal establece el avance que se debe realizar semanalmente, las programaciones se realizaban una semana antes de la semana proyectada de lunes a sábado. El objetivo es que se realicen las actividades al 100%, por lo tanto, tener una confiabilidad de 100% pero en el caso de que no se pueda llegar a completar actividad, esta retrasará un día a las actividades que le siguen. A las actividades que no alcanzan el 100%, se deberá anotar la causa de su no cumplimiento para posteriormente eliminarlo. El porcentaje diario se obtiene de sumar todos los porcentajes realizados y dividirlos entre la suma de todos los porcentajes que se ha realizado y debería realizarse.

Tabla 8: Leyenda para la programación semanal

LEYENDA	
Estructuras	
Arquitectura	
Inst. Sanitarias	
Inst. Eléctricas	
H. Nivel General de Trabajo	
Rendimientos	

5.2.1. Programación semanal N°01

Tabla 9: Programación semanal n° 01

FMO:	Falta de mano de obra	PRV:	Proveedores	CAUSAS NC											
FMA:	Falta de materiales	APL:	Atraso en la planificación												
FE:	Falta de equipos	EXT:	Externos												
PROGRAMACIÓN SEMANAL				SEMANA: 6/11-11/1		PC DIARIO									
N°	ZONA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
			EJECUT. REALIZ.	PROGRAMADO						EJECUTADO					
1	SA-Aula 1,2	Encofrado, acero, concreto	100.00% 100%							100	100	100	100		
2	SA-Aula 3, Co	Encofrado, acero, concreto	100.00% 0%								0	0	0	0	0
3	SB-2-S.U.M.	Muros Interiores, Drywall y Ladrillo	100.00% 100%												100
4	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo interior	100.00% 100%							100	100	100	100	100	100
5	SB-2-S.U.M.	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00% 0%							0	0	0			
6	SB-1-Cafetin	Muros Interiores, Mesas de concreto	100.00% 0%											0	0
7	SB-1-Cafetin	Tarrajeo Interior	100.00% 0%										0	0	0
8	SB-1-Cafetin	Tarrajeo Exterior	100.00% 0%											0	0
9	SB-2-Cafetin	Encofrado, acero, concreto	100.00% 0%							0	0	0	0	0	0
10	SC-2	Tarrajeo Interior	100.00% 50%							0	0	0	100	100	100
11	SC-2	Tarrajeo Exterior	100.00% 0%											0	0
12	SC-2	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00% 25%							0	0	0	100		
13	Escalera 1	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00% 0%								0	0	0	0	0
14	Muro Cont. 1	Revestimiento	100.00% 0%							0	0	0	0	0	0
15	Muro Cont. 2	Estructura	100.00% 50%							0	0	0	100	100	100
16	Fachada	Estructura	100.00% 0%							0	0	0	0	0	0
17															
18															
19															
20															
21															
26%				22.22% 18.18% 16.67% 41.67% 25.00% 30.77%						1	4	0	2	13	0

5.2.2. Programación semanal N°02

Tabla 10: Programación semanal n° 02

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores											CAUSAS NC										
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación											F M O	F M A	P R E	P A P	E X T	D					
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																					
PROGRAMACIÓN SEMANAL					SEMANA:					3/11-18/1		PC DIARIO															
N°	ZONA	ACTIVIDAD	OBJETIVO		PROGRAMADO						EJECUTADO																
			EJECUT.	REALIZ.	L	M	M	J	V	S	L		M	M	J	V	S										
1	SA-Aula 1,2	Tarrajeo Interior	100.00%	0%												0		0						1			
2	SA-Aula 1,2	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00%	0%									0		0		0		0					1			
3	SA-Aula 3, Co	Encofrado, acero, concreto	100.00%	83%									100		100		100		100				100	0	1	1	
4	SB-2-S.U.M.	Muros Interiores, Drywall y Ladrillo	100.00%	100%									100		100		100		100				100	100			
5	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo interior	100.00%	100%									100		100		100		100				100	100			
6	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo Exterior	100.00%	50%												0		0		100		100	100	1			
7	SB-1-Cafetin	Tarrajeo Exterior	100.00%	0%									0		0		0		0				0			1	
8	SB-1-Cafetin	Pisos y Enchapes	100.00%	0%													0		0		0		0	1		1	1
9	SB-2-Cafetin	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00%	0%															0		0				1		
10	SC-2	Tarrajeo Interior	100.00%	100%									100		100		100		100		100	100					
11	SC-2	Tarrajeo Exterior	100.00%	0%									0		0		0		0		0		0			1	
12	SD-1	Tarrajeo Interior	100.00%	100%																	100						
13	SD-1	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00%	50%									0		0		0		100		100	100	1	1			
14	Escalera 1	Estructura	100.00%	67%									0		0		100		100		100	100		1		1	1
15	SE	Gradería estructura	100.00%	0%									0		0		0		0		0					1	
16	Escalera 1	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00%	0%									0		0		0		0		0		0				1
17	Escalera 1	Reves. Externo	100.00%	0%										0		0		0		0		0				1	
18	Escalera 2	Estructura	100.00%	67%									0		0		100		100		100	100					
19	Escalera 2	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00%	0%									0		0		0		0		0		0			1	
20	Muro Cont. 2	Estructura	100.00%	100%									100		100		100		100		100	100					
21	Cerco Perim.	Estructura	100.00%	67%									0		0		100		100		100	100					
				43%									33.33%	31.25%	47.06%	50.00%	50.00%	47.62%	2	4	0	3	12	0	0		

5.2.3. Programación semanal N°03

Tabla 11: Programación semanal n° 03 parte 01

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores											CAUSAS NC						
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación											F M O	F M A	P R E	V E L	A P L	E X T	I R O S
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																	
PROGRAMACION SEMANAL					SEMANA: 10/11-25/1					PC DIARIO													
N°	ZONA	ACTIVIDAD	OBEJTIVO	EJECUT.	REALIZ	PROGRAMADO					EJECUTADO												
						L	M	M	J	V	S	L	M	M	J							V	S
1	SA-Aula 1,2	Tarrajeo Interior	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100							
2	SA-Aula 1,2	Tarrajeo exterior	100.00%	100%												100							
3	SA-Aula 1,2	Pisos y enchapes	100.00%	0%								0	0	0	0	0			1				
4	SA-Aula 3 y C	Coberturas y bordes de Ladrillo	100.00%	0%								0	0	0	0	0			1				
5	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo interior	100.00%	100%							100	100											
6	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo Exterior	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0			1				
7	SB-2-S.U.M.	Pisos y enchapes	100.00%	0%									0	0	0	0			1				
8	SB-1-Cafetin	Pisos y Enchapes	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0		1	1	1			
9	SB-1-Cafetin	Cableado y Equipos	100.00%	0%										0	0	0		1	1	1			
10	SB-2-Cafetin	Muros Interiores	100.00%	100%												100							
11	SB-2-Cafetin	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0		1		1			
12	SC-2	Tarrajeo Interior	100.00%	100%							100	100	100	100	100								
13	SC-2	Tarrajeo Exterior	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0		1		1			
14	SC-2	Pisos y enchapes	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0		1		1			
15	SD-1	Muros Interiores	100.00%	100%								100	100	100	100	100							
16	SD-1	Tarrajeo Interior	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100							
17	SD-1	Coberturas y bordes de ladrillo	100.00%	0%							0							1					
18	Escalera 1	Estructura	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100							
19	Global	Red de agua fria exteriores	100.00%	0%										0	0	0							
20	Global	Bombas y accesorios exteriores	100.00%	0%										0	0	0							
21	Global	Canaleta pluvial	100.00%	0%										0	0	0							
					33%						40.91%	37.50%	30.43%	26.92%	28.00%	32.00%	1	7	0	2	17	0	

Tabla 12: Programación semanal n°03 parte 2

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores											CAUSAS NC									
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación											F M O	F A E	P R V	A P L	E X T	t r o s				
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																				
PROGRAMACION SEMANAL					SEMANA: 20/11-25/11					PC DIARIO																
Nº	ZONA	ACTIVIDAD	OBEJTIIVO		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S										
					PROGRAMADO					EJECUTADO																
					EJECUT.	REALIZ																				
1	SE	Gradería estructura	100.00%	0%							0	0		0										1		
2	SE	Patio estructura	100.00%	0%							0	0		0		0	0							1		
3	SB-Fachada	Estructura	100.00%	100%							100	100		100		100		100								
4	Escalera 1	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00%	0%							0	0		0		0	0	0	0	0				1		
5	Escalera 1	Reves. Externo	100.00%	0%							0	0		0		0	0	0	0	0				1		
6	Escalera 2	Estructura	100.00%	100%							100	100														
7	Escalera 2	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00%	0%							0	0		0		0	0	0	0	0				1		
8	Escalera 2	Reves. Externo	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				1		
9	Muro Cont. 2	Estructura	100.00%	100%							100															
10	Muro Cont. 2	Revestimiento	100.00%	0%							0	0		0		0	0	0	0	0				1		
11	Cerco Perim.	Estructura	100.00%	100%							100	100		100		100		100		100						
12	Cerco Perim.	Revestimiento de muros	100.00%	0%								0		0		0		0		0	1	1		1		
13			100.00%																							
14			100.00%																							
15			100.00%																							
16			100.00%																							
17			100.00%																							
18			100.00%																							
19			100.00%																							
20			100.00%																							
21			100.00%																							
				33%						40.91%	37.50%	30.43%	26.92%	28.00%	32.00%	1	7	0	2	17	0	0				

5.2.4. Programación semanal N°04

Tabla 13: Programación semanal n° 04 parte 1

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores										CAUSAS NC														
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación										F	M	P	A	E	t									
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																								
PROGRAMACION SEMANAL					SEMANA: 17/11-02/11					PC DIARIO																				
Nº	ZONA	ACTIVIDAD	OBEJTIVO		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V							S								
			EJECUT.	REALIZ.	PROGRAMADO										EJECUTADO															
1	SA-Aula 1,2	Tarrajeo exterior	100.00%	67%							0	0	100	100	100	100														
2	SA-Aula 1,2	Pisos y enchapes	100.00%	0%							0	0	0	0							1									
3	SA-Aula 1,2	Cableado y equipos	100.00%	0%										0	0	0	0				1									
4	SA-Aula 3 y C	Tarrajeo Interior	100.00%	83%							0	100	100	100	100	100	100													
5	SA-Aula 3 y C	Pisos y enchapes	100.00%	0%										0	0	0	0				1									
6	SA-Aula 3 y C	Coberturas y bordes de Ladrillo	100.00%	0%							0	0									1									
7	SB-2-S.U.M.	Tarrajeo Exterior	100.00%	0%							0	0	0								1									
8	SB-2-S.U.M.	Pisos y enchapes	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0					1									
9	SB-2-S.U.M.	Cableado y equipos	100.00%	0%										0	0	0	0				1									
10	SB-1-Cafetin	Aparatos Sanitarios y accesorios	100.00%	0%							0	0	0	0							1									
11	SB-1-Cafetin	Cableado y Equipos	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0				1									
12	SB-2-Cafetin	Muros Interiores	100.00%	83%							0	100	100	100	100	100	100													
13	SB-2-Cafetin	Muros Exteriores	100.00%	80%							0	100	100	100	100	100	100				1									
14	SC-2	Tarrajeo Exterior	100.00%	100%							100	100	100																	
15	SC-2	Pisos y enchapes	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0				1									
16	SD-1	Muros Interiores	100.00%	100%							100																			
17	SD-1	Tarrajeo Interior	100.00%	100%							100	100	100																	
18	SD-1	Tarrajeo exterior	100.00%	50%							0	0	0	100	100	100	100													
19	Escalera 1	Estructura	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100	100													
20	Global	Red de agua fria exteriores	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0				1	1								
21	Global	Bombas y accesorios exteriores	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0				1	1								
			32%							24.14% 28.57% 37.04% 36.00% 33.33% 33.33%										2	9	0	2	16	0					

Tabla 14: Programación semanal n° 04 parte 02

FMO:	Falta de mano de obra				PRV:	Proveedores											CAUSAS NC								
FMA:	Falta de materiales				APL:	Atraso en la planificación											FMO	FMA	FVE	PRL	APL	EXT	t		
FE:	Falta de equipos				EXT:	Externos																			
PROGRAMACIÓN SEMANAL					SEMANA: 27/11-02/12					PC DIARIO															
N°	ZONA	ACTIVIDAD	OBJETIVO		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	O	A	E	R	V	L	X	T	s
			EJECUT.	REALIZ.																					
1	Global	Canaleta pluvial	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
2	Global	Cables, tuberías, tableros y acom	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0		1		1	1			
3	SE	Patio estructura	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0					1			
4	SB-Fachada	Estructura	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100	100								
5	SB-Fachada	Revestimiento	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
6	Escalera 1	Reves. Externo	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
7	Escalera 2	Reves. Interno tech, muro, piso	100.00%	0%							0												1		
8	Escalera 2	Reves. Externo	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
9	Escalera 2	Cableado y equipos	100.00%	0%													0						1		
10	Muro Cont. 2	Revestimiento	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
11	Cerco Perim.	Estructura	100.00%	100%							100	100	100	100	100										
12	Cerco Perim.	Revestimiento de muros	100.00%	0%							0	0	0	0	0	0	0						1		
13	Global	Tubería contra incendios	100.00%	100%							100	100	100	100	100	100	100								
14			100.00%																						
15			100.00%																						
16			100.00%																						
17			100.00%																						
18			100.00%																						
19			100.00%																						
20			100.00%																						
21			100.00%																						
				32%							24.14%	28.57%	37.04%	36.00%	33.33%	33.33%	2	9	0	2	16	0	0		

5.3. Medición de Nivel General de Trabajo

5.3.1. Encofrado de cimiento

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 15: NGT encofrado de cimientos

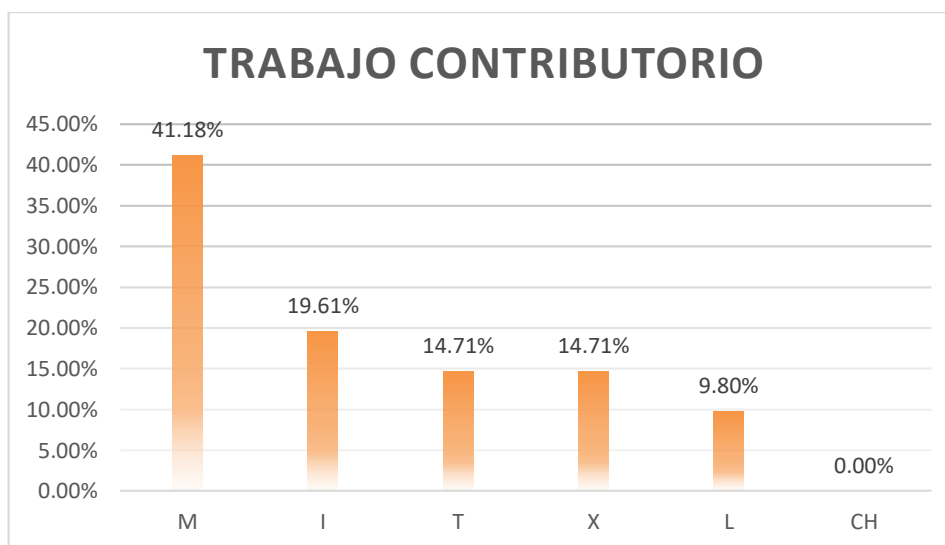
OBRA:		Antonio Torres Araujo										Hora Inicio:		09:30				
FECHA		19/09/2017										Hora Fin:		11:30				
PARTIDA:		Encofrado de cimentación																
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO						
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y
1	Operario	30.5	25.5	9.0	65.0			1.5	10.0	12.5	1.5		7.5				1.5	
2	Oficial	8.5	11.5	10.0	30.0		1.0			4.5	6.0	1.0	6.0	2.0			1.0	
3	Ayudante	1.0	14.0	5.0	20.0		6.5	3.5		4.0		2.0		3.0				
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
Minutos		40	51	24	115	0	8	5	10	21	8	3	14	5	0	0	3	0
Horas:		0.67	0.85	0.4	1.92													
Tiempo Total		1.92			Horas													

a. Tiempo contributorio

Tabla 16: TC encofrado de cimentación

Símbolo	Actividad	Minutos	%
M	mediciones	21	41.18%
I	instrucciones	10	19.61%
T	transportes	7.5	14.71%
X	otros	7.5	14.71%
L	limpieza	5	9.80%
CH	charlas	0	0.00%
		51	100.00%

Gráfico 1: TC encofrado de cimentación

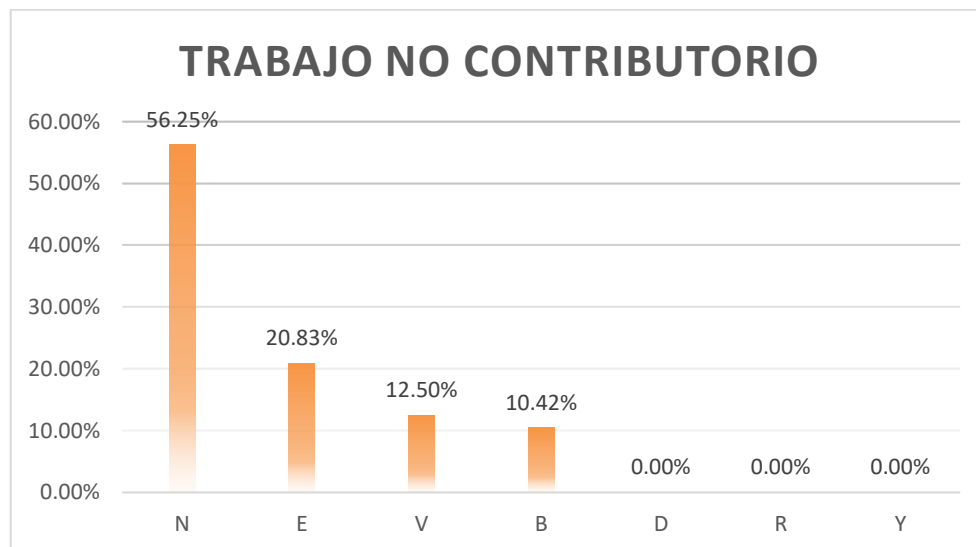


b. Tiempo no contributorio

Tabla 17: TNC encofrado de cimentación

Símbolo	Actividad	Minutos	%
N	tiempo ocioso	13.5	56.25%
E	espera	5	20.83%
V	viajes	3	12.50%
B	necesidades físicas	2.5	10.42%
D	descanso	0	0.00%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		24	100.00%

Gráfico 2: TNC encofrado de cimentación



5.3.2. Vaciado de cimientos

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 18: NGT partida de vaciado de cimentaciones

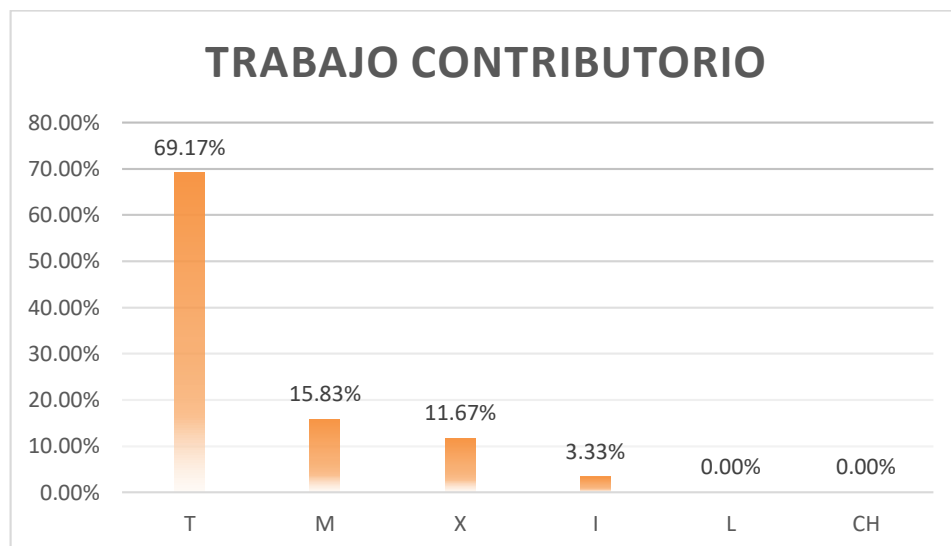
OBRA:		Mejoramiento del colegio San Idelfonso										Hora Inicio:		8:00					
FECHA		20/09/2017										Hora Fin:		11:00					
PARTIDA:		Vaciado en cimientos f'c=280 kg/cm2																	
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																	
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO							
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y	
1	Operario	0.0	8.5	1.5	10.0					8.5				1.5					
2	Oficial	0.0	5.5	4.5	10.0				2.0	1.0	2.5			4.5					
3	Ayudante	5.0	46.0	64.0	115.0		41.5				4.5		2.5	30.0		31.5			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
	Minutos	5	60	70	135	0	42	0	2	10	7	0	3	36	0	32	0	0	
	Horas:	0.08	1	1.17	2.25														
	Tiempo Total	2.25			Horas														

a. Tiempo contributorio

Tabla 19: TC vaciado de concreto en cimientos

Símbolo	Actividad	Minutos	%
T	transportes	41.5	69.17%
M	mediciones	9.5	15.83%
X	otros	7	11.67%
I	instrucciones	2	3.33%
L	limpieza	0	0.00%
CH	charlas	0	0.00%
		60	100.00%

Gráfico 3: TC vaciado de concreto en cimientos

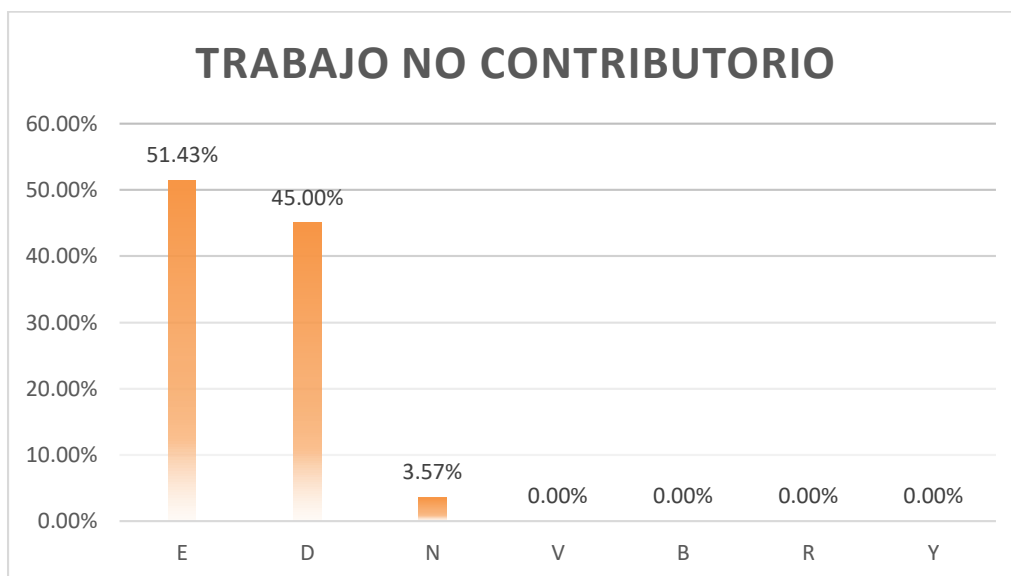


b. Tiempo no contributorio

Tabla 20: TNC vaciado de concreto en cimientos

Símbolo	Actividad	Minutos	%
E	espera	36	51.43%
D	descanso	31.5	45.00%
N	tiempo ocioso	2.5	3.57%
V	viajes	0	0.00%
B	necesidades físicas	0	0.00%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		70	100.00%

Gráfico 4: TNC vaciado de concreto en cimientos



5.3.3. Encofrado de sobrecimientos

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 21: Nivel General de Trabajo partida encofrado en sobrecimientos

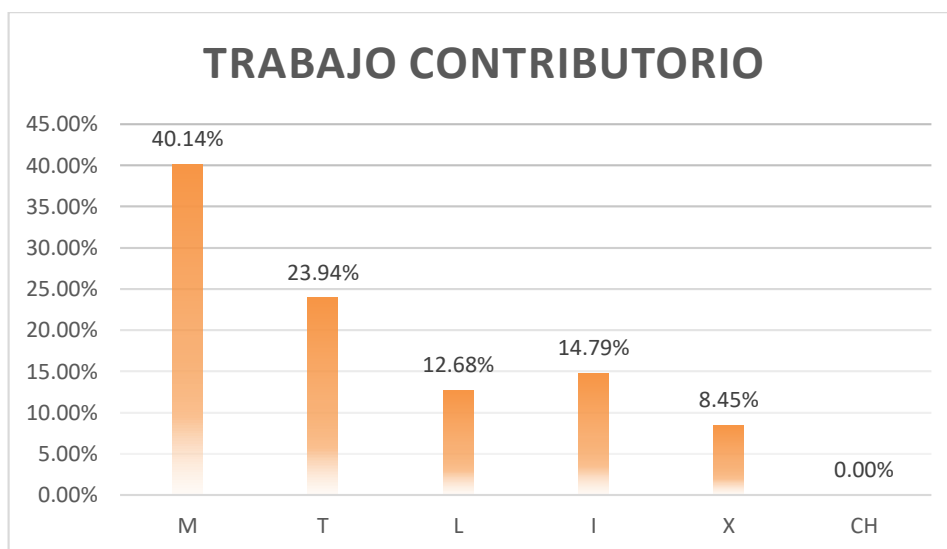
OBRA:		Mejoramiento del colegio San Idelfonso										Hora Inicio:		9:00					
FECHA		25/09/2017										Hora Fin:		11:00					
PARTIDA:		Encofrado de sobrecimiento																	
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																	
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO							
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y	
1	Operario	34.5	26.0	4.5	65.0				6.0	17.5	2.5			3.5			1.0		
2	Oficial	16.5	23.5	2.0	42.0		7.0		2.0	11.0	3.5	0.5		1.5					
3	Ayudante		21.5	8.5	30.0		10.0	9.0	2.5			1.0	1.5	6.0					
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
	Minutos	51	71	15	137	0	17	9	11	29	6	2	2	11	0	0	1	0	
	Horas:	0.85	1.18	0.25	2.28														
	Tiempo Total	2.28			Horas														

a. Tiempo contributorio

Tabla 22: TC encofrado de sobrecimientos

Símbolo	Actividad	Minutos	%
M	mediciones	28.5	40.14%
T	transportes	17	23.94%
L	limpieza	9	12.68%
I	instrucciones	10.5	14.79%
X	otros	6	8.45%
CH	charlas	0	0.00%
		71	100.00%

Gráfico 5: TC encofrado de sobrecimientos

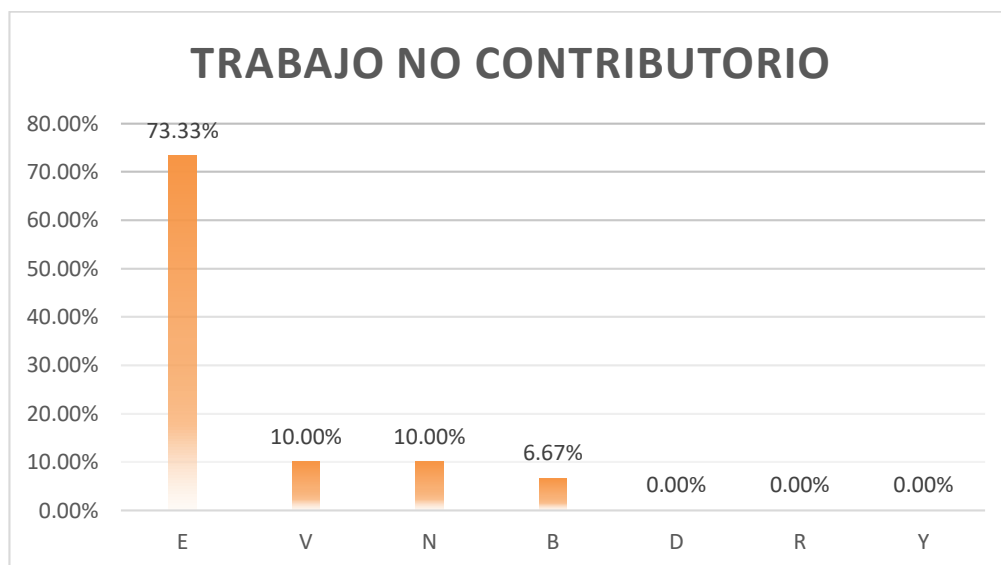


b. Tiempo no contributorio

Tabla 23: TNC encofrado de sobrecimientos

Símbolo	Actividad	Minutos	%
E	espera	11	73.33%
V	viajes	1.5	10.00%
N	tiempo ocioso	1.5	10.00%
B	necesidades físicas	1	6.67%
D	descanso	0	0.00%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		15	100.00%

Gráfico 6: TNC encofrado de sobrecimientos



5.3.4. Encofrado de vigas

Actividad realizada en el sector SC, 2° nivel

Tabla 24: NGT partida encofrado de vigas

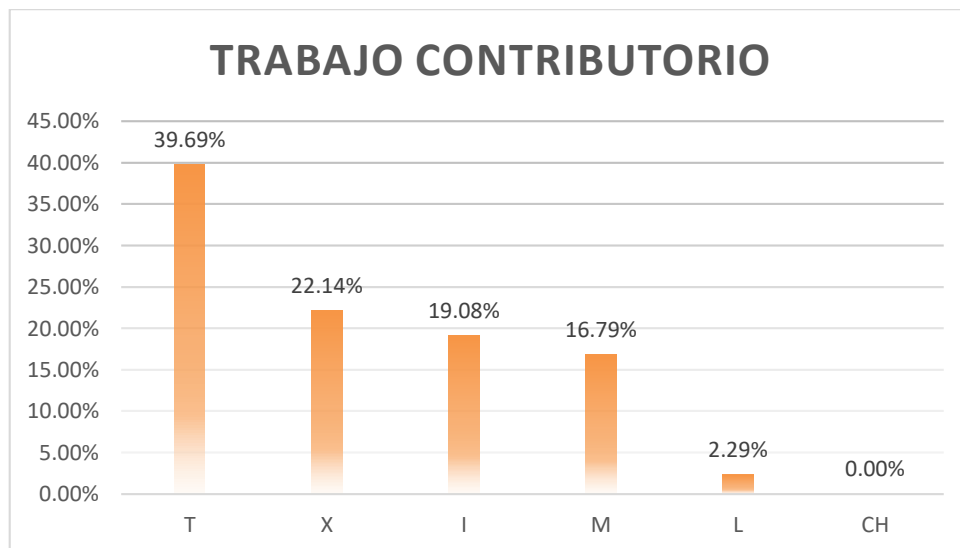
OBRA:		Mejoramiento del colegio San Idelfonso										Hora Inicio:		9:00					
FECHA		26/09/2017										Hora Fin:		11:00					
PARTIDA:		Encofrado de viga																	
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																	
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO							
Nº	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y	
1	Operario	33.5	20.0	11.5	65.0		1.0	0.5	6.0	6.5	6.0			9.5		2.0			
2	Oficial	8.5	18.5	3.0	30.0		4.5		3.0	3.5	7.5			1.5			1.5		
3	Ayudante	1.0	27.0	17.0	45.0		20.5	1.0	3.5	1.0	1.0	3.0	2.0	12.0					
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
	Minutos	43	65.5	31.5	140	0	26	1.5	12.5	11	14.5	3	2	23	0	2	1.5	0	
	Horas:	0.717	1.0917	0.525	2.33														
	Tiempo Total	2.33			Horas														

a. Tiempo contributorio

Tabla 25: TC encofrado de vigas

Símbolo	Actividad	Minutos	%
T	transportes	26	39.69%
X	otros	14.5	22.14%
I	instrucciones	12.5	19.08%
M	mediciones	11	16.79%
L	limpieza	1.5	2.29%
CH	charlas	0	0.00%
		65.5	100.00%

Gráfico 7: TC encofrado de vigas

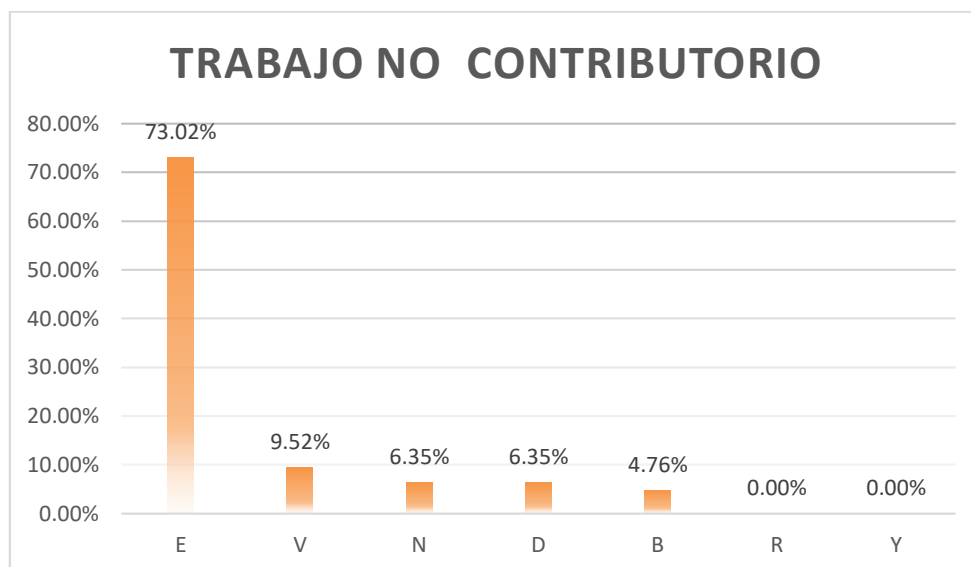


b. Tiempo no contributorio

Tabla 26: TNC encofrado de vigas

Símbolo	Actividad	Minutos	%
E	espera	23	73.02%
V	viajes	3	9.52%
N	tiempo ocioso	2	6.35%
D	descanso	2	6.35%
B	necesidades físicas	1.5	4.76%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		31.5	100.00%

Gráfico 8: TNC encofrado de vigas



5.3.5. Instalaciones eléctricas PVC 35 mm

Actividad realizada en el sector SB, cafetería 1° nivel

Tabla 27: NGT partida instalaciones eléctricas PVC 35mm.

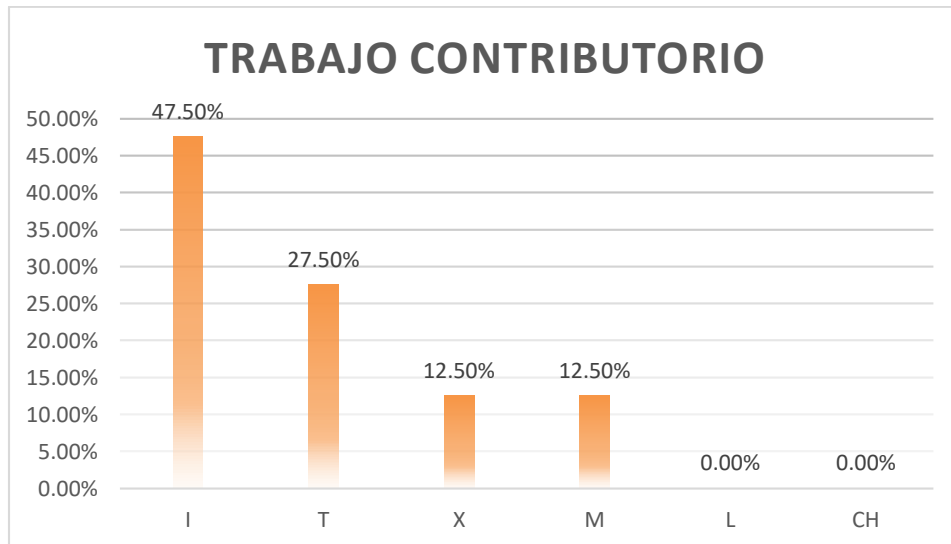
OBRA:		Mejoramiento del colegio San Idelfonso										Hora Inicio:				11:00			
FECHA		26/09/2017										Hora Fin:				12:05			
PARTIDA:		Instalaciones Electricas PVC 35mm																	
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																	
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO							
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y	
1	Operario	12.5	6.0	1.5	20.0				4.5		1.5		1.0	0.5					
2	Oficial	3.5	8.0	8.5	20.0				5.0	2.0	1.0		6.5	2.0					
3	Ayudante		6.0	14.0	20.0		5.5			0.5		6.5	7.5						
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
	Minutos	16	20	24	60	0	6	0	10	3	3	7	15	3	0	0	0	0	
	Horas:	0.27	0.33	0.4	1														
	Tiempo Total	1.00			Horas														

a. Tiempo contributorio

Tabla 28: TC instalaciones eléctricas PVC 35mm.

Símbolo	Actividad	Minutos	%
I	instrucciones	9.5	47.50%
T	transportes	5.5	27.50%
X	otros	2.5	12.50%
M	mediciones	2.5	12.50%
L	limpieza	0	0.00%
CH	charlas	0	0.00%
		20	100.00%

Gráfico 9: TC instalaciones eléctricas PVC 35mm.

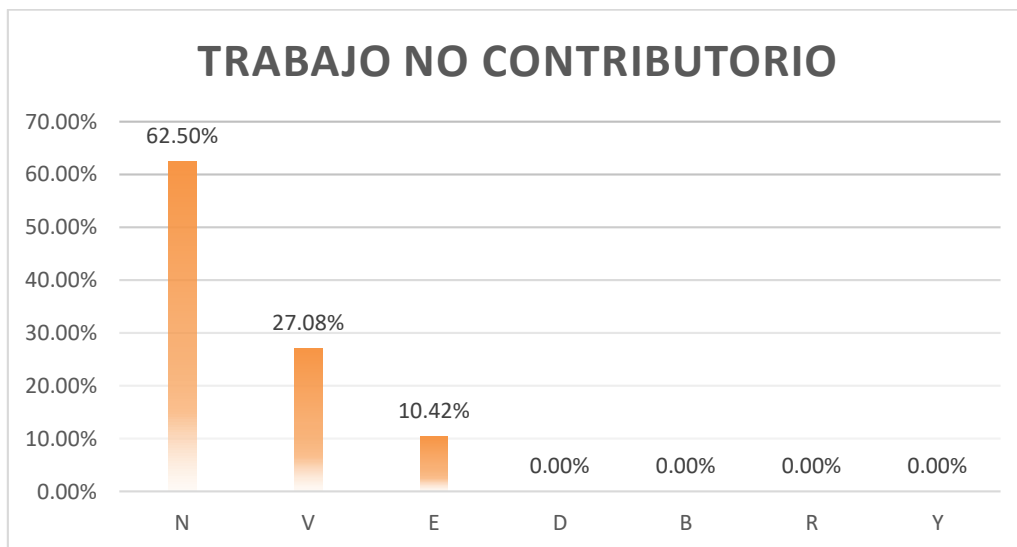


b. Tiempo no contributorio

Tabla 29: TNC instalaciones eléctricas PVC 35mm.

Símbolo	Actividad	Minutos	%
N	tiempo ocioso	15	62.50%
V	viajes	6.5	27.08%
E	espera	2.5	10.42%
D	descanso	0	0.00%
B	necesidades físicas	0	0.00%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		24	100.00%

Gráfico 10: TNC instalaciones eléctricas PVC 35mm.



5.3.6. Vaciado de concreto en columnas, $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 30: Nivel General de Trabajo partida vaciado de concreto en columnas

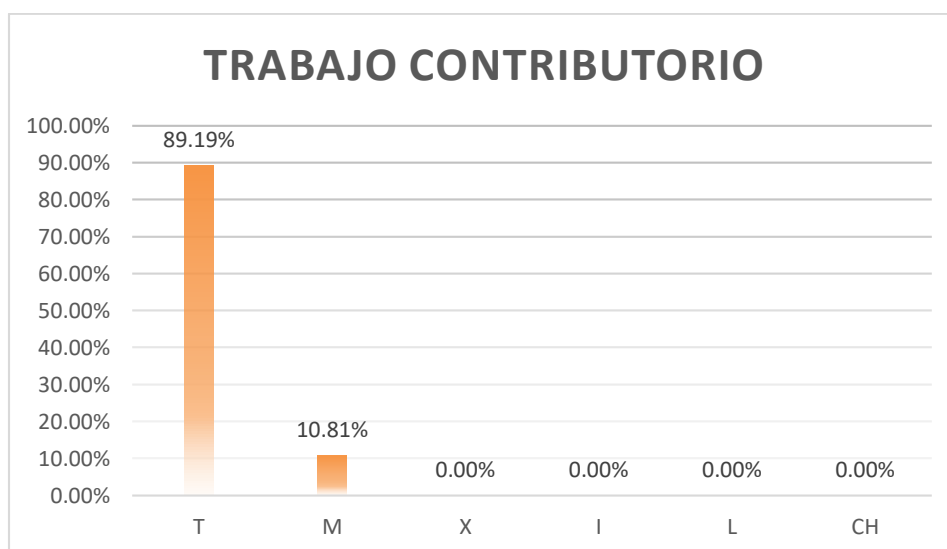
OBRA:		Mejoramiento del colegio San Idelfonso										Hora Inicio:		9:00					
FECHA		29/09/2017										Hora Fin:		11:00					
PARTIDA:		Vaciado en columnas f'c=210 kg/cm2																	
INTERVALO DE TIEMPO:		1 min																	
						TIEMPO CONTRIBUTORIO						TIEMPO NO CONTRIBUTORIO							
N°	TRABAJADOR	TP	TC	TNP	Total	CH	T	L	I	M	X	V	N	E	R	D	B	Y	
1	Operario	14.0	4.0	12.0	30.0					4.0				12.0					
2	Oficial	0.0	0.0	0.0	0.0														
3	Ayudante	0.0	33.0	62.0	95.0		33.0							35.5		26.5			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
	Minutos	14	37	74	125	0	33	0	0	4	0	0	0	48	0	27	0	0	
	Horas:	0.23	0.62	1.23	2.08														
	Tiempo Total	2.08			Horas														

a. Tiempo contributorio

Tabla 31: TC vaciado de concreto en columnas

Símbolo	Actividad	Minutos	%
T	transportes	33	89.19%
M	mediciones	4	10.81%
X	otros	0	0.00%
I	instrucciones	0	0.00%
L	limpieza	0	0.00%
CH	charlas	0	0.00%
		37	100.00%

Gráfico 11: TC vaciado de concreto en columnas

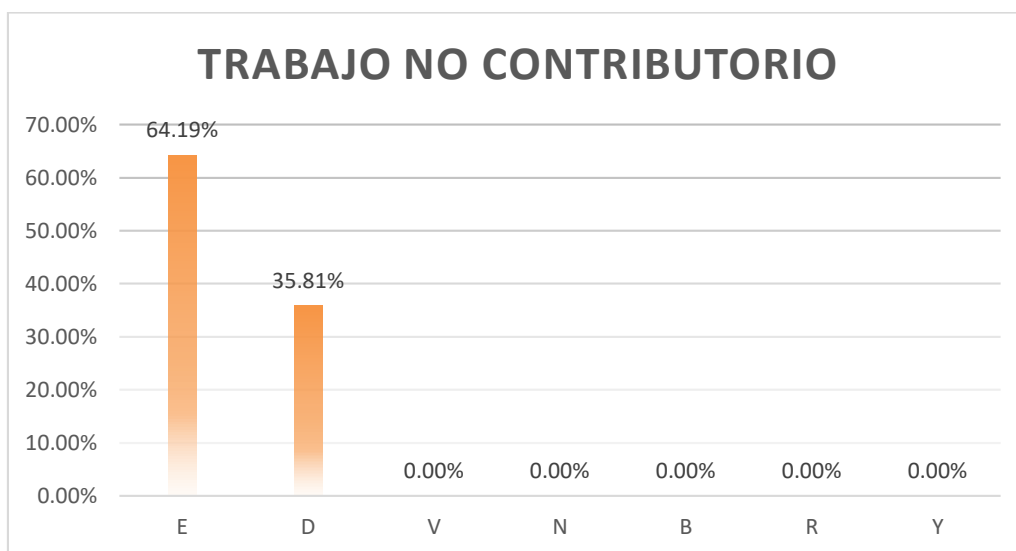


b. Tiempo no contributorio

Tabla 32: TNC vaciado de concreto en columnas

Símbolo	Actividad	Minutos	%
E	espera	47.5	64.19%
D	descanso	26.5	35.81%
V	viajes	0	0.00%
N	tiempo ocioso	0	0.00%
B	necesidades físicas	0	0.00%
R	trabajos rehechos	0	0.00%
Y	otros	0	0.00%
		74	100.00%

Gráfico 12: TNC vaciado de concreto en columnas



5.4. Curva S

En base al costo directo e indirecto de la obra, se aplicó la herramienta de gestión de proyecto “Curva S” con más indicadores, proyectando tiempos y costos estimados para la culminación de la obra.

Tabla 33: Valorización al cuarto mes de la obra

N° MES	PRESUPUESTO PROGRAMADO			PRESUPUESTO EJECUTADO		
	Costo	C. Acumulado	% Avance Acum.	Costo	C. Acumulado	% Avance Acum.
01	60,094.11	60,094.11	1.28%	180,349.87	180,349.87	3.85%
02	773,348.03	833,442.14	17.81%	525,362.24	705,712.11	15.08%
03	837,068.82	1,670,510.96	35.70%	645,314.76	1,351,026.87	28.87%
04	836,655.29	2,507,166.25	53.57%	398,554.54	1,749,581.41	37.39%
05	939,104.22	3,446,270.47	73.64%			0.00%
06	936,256.15	4,382,526.62	93.65%			0.00%
07	297,291.95	4,679,818.57	100.00%			0.00%

5.5. CPI de mano de obra

Se procedió a analizar los rendimientos de los procesos constructivos, después se promediaron los indicadores para obtener un indicador de rendimiento general.

5.5.1. Encofrado y desencofrado de columnas

La actividad se realizó en el sector A (aulas de inicial)

Tabla 34: Precios Unitarios Trabajados en la partida de encofrado y desencofrado de columnas

Proyecto:	Mejoramiento del colegio San Idelfonso				
Partida:	Encofrado y desencofrado de columnas			Unidad:	m²
Personal previsto			Personal real		
Peón	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
-	1	1	1	2	-
Costo previsto			Costo previsto		
-	0.1000	0.1000	0.0667	0.1333	-
-	S/ 16.02	S/ 13.11	S/ 7.83	S/ 21.35	-
Costo de cuadrilla/m2		Rendimiento	Costo de cuadrilla/m2		Rendimiento
S/ 29.13		15	S/ 29.19		48
Indicador:		1.00			

5.5.2. Columnas – Concreto f'c=210 Kg/cm²

La actividad se realizó en el sector A (aulas de inicial)

Tabla 35: Precios Unitarios Trabajados en la partida de concreto en columnas

Proyecto:	Mejoramiento del colegio San Idelfonso				
Partida:	Columnas – Concreto f _c =210 Kg/cm ²			Unidad:	m ³
Personal previsto			Personal real		
Peón	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
10	2	1	7	2	-
Costo previsto			Costo previsto		
1.0000	0.2000	0.1000	0.8750	0.2500	0.0000
S/ 117.52	S/ 32.03	S/ 13.12	S/ 102.83	S/ 40.04	-
Costo		Rendimiento	Costo		Rendimiento
S/ 162.66	x	10	S/ 142.87	x	8
Indicador:	1.14				

5.5.3. Losa aligerada – Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

La actividad se realizó en el sector C (segundo nivel)

Tabla 36: Precios Unitarios Trabajados en la partida de concreto en losa aligerada

Proyecto:	Mejoramiento del colegio San Idelfonso				
Partida:	Losa aligerada – Concreto f'c=210 Kg/cm²			Unidad:	m³
Personal previsto			Personal real		
Peón	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
10	3	1	6	2	1
Costo previsto			Costo previsto		
0.4000	0.1200	0.0400	0.1500	0.0500	0.0250
S/ 47.01	S/ 19.22	5.24	S/ 17.63	S/ 8.01	3.28
Costo de cuadrilla/m3		Rendimiento	Costo de cuadrilla/m3		Rendimiento
S/ 71.47		15	S/ 28.91		48
Indicador:		2.47			

5.5.4. Muro de ladrillo KK 18 huecos tipo IV saga

La actividad se realizó en el sector D

Tabla 37: Precios Unitarios Trabajados en la partida de muro de ladrillo KK 18 huecos tipo IV saga

Proyecto:	Mejoramiento del colegio San Idelfonso				
Partida:	Muro de ladrillo KK 18 huecos tipo IV saga			Unidad:	m^2
Personal previsto			Personal real		
Peón	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
0.9	1	-	0.5	1	-
Costo previsto			Costo previsto		
0.0947	0.1053	16.39	0.0417	0.0833	-
S/ 11.13	S/ 16.86	-	S/ 4.90	S/ 13.35	-
Costo		Rendimiento	Costo		Rendimiento
S/ 27.99	x	9.5	S/ 18.24	x	12
Indicador:		1.53			

5.5.5. Tarrajeo en muros interiores

La actividad se realizó en el sector A (aulas de inicial)

Tabla 38: Precios Unitarios Trabajados en la partida de tarrajeo en muros interiores

Proyecto:	Mejoramiento del colegio San Idelfonso				
Partida:	Tarrajeo en muros interiores			Unidad:	m²
Personal previsto			Personal real		
Peón	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial
0.5	1	-	1	3	-
Costo previsto			Costo previsto		
0.0333	0.0667	-	0.0208	0.0625	-
S/ 3.92	S/ 10.68	-	S/ 2.45	S/ 10.01	-
Costo de cuadrilla/m2		Rendimiento	Costo de cuadrilla/m2		Rendimiento
S/ 14.59		15	S/ 12.46		48
Indicador :		1.17			

5.6. Encuesta de satisfacción laboral

Los trabajadores o mano de obra son un recurso importante en el proyecto, por tanto, se realizó una encuesta de satisfacción laboral, para saber qué tan comprometidos o satisfechos se encuentran los trabajadores con el proyecto o la empresa.

Tabla 39: Resumen de la encuesta de satisfacción laboral

Ítem	DESCRIPCIÓN	INSATIS- FECHO		REGULAR- MENTE SATISFECHO		SATIS- FECHO		VALOR SUBTOTAL
		Cant.	Valor (x1)	Cant.	Valor (x2)	Cant.	Valor (x3)	
1	SALARIO MENSUAL	11	11	10	20	10	30	61
2	TIEMPO DIARIO DE TRABAJO	0	0	7	14	24	72	86
3	RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS	0	0	1	2	30	90	92
4	RELACIÓN CON LOS INGENIEROS	0	0	2	4	29	87	91
5	CALIDAD DEL ALMUERZO	3	3	8	16	20	60	79
6	SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA	2	2	11	22	18	54	78
7	SEGURIDAD EN EL TRABAJO	5	5	12	24	14	42	71
8	MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR	0	0	5	10	26	78	88
SUBTOTAL		21	21	56	112	171	513	646

5.7. Resultados de la lista de cotejo

Tabla 40: Lista de cotejo después de aplicar el marco de trabajo ágil

EMPRESA:		KATARINDO	FECHA:		
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL COLEGIO SAN IDELFONSO, LAREDO, TRUJILLO, LA LIBERTAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN		HERRAMIENTAS	SI	NO
1	Costos del proyecto		Curva S	X	
2	Trabajo productivo de los trabajadores		Nivel General de Trabajo	X	
3	Satisfacción de los trabajadores		Satisfacción Laboral	X	
4	Control de rendimiento		Rendimientos	X	
5	Actividades Cumplidas		Porcentaje de Cumplimiento	X	
6	Agrupación de áreas o elementos		Sectorización	X	
7	Actividades sucesivas similares		Tren de actividades		X
8	Programación con anticipación		Look Ahead		X
9	Programación semanal		Programación semanal	X	
10	Programación diaria		Plan diario		X
11	Adquisiciones de los materiales		Matriz de adquisiciones	X	
Porcentaje de control de productividad			72.73		
Validado por:		MBA Ing. Josualdo Villar Quiroz			

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

6.1. Sectorización ágil

Para realizar la sectorización en esta investigación se utilizó como guía la división que ya trabajaban en la empresa contratista, la cual sólo contaba con 4 bloques, A, B, C y D. Esto se realizó con el fin de no complicarse al momento de mencionar los sectores en las programaciones y así obtener una mayor participación de los ingenieros y personal involucrado

6.2. Programación semanal

Implementando la programación semanal que es una parte del Last Planner System se llegó a tener un control sobre las actividades cumplidas o el porcentaje de cumplimiento en la obra con respecto a su programación general teniendo un promedio de 33.41% de PC, también se pudo obtener las causas del no cumplimiento de las actividades programadas teniendo incidencia en el atraso en la planificación (retraso por partidas antecedentes) y la falta de materiales (Ver anexo n11).

Tabla 41: Promedio del Porcentaje de Cumplimiento (PC)

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	
SEMANA 01	25.75%
SEMANA 02	43.21%
SEMANA 03	32.63%
SEMANA 04	32.07%
PROMEDIO	33.41%

Tabla 42: Resumen de las causas de no cumplimiento (NC)

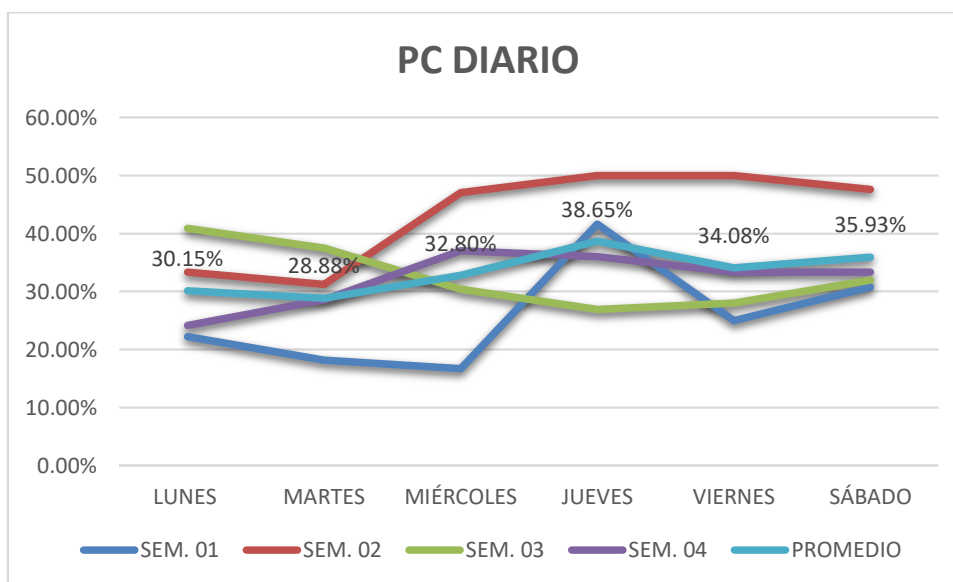
RESUMEN DE LAS CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	
FALTA DE MANO DE OBRA	5
FALTA DE MATERIALES	24
FALTA DE EQUIPOS	0
PROVEEDORES	9
ATRASO EN LA PLANIFICACIÓN	58
EXTERNOS	0

Analizando la tabla N° 43 y el gráfico N° 13, se puede ver que al inicio de la semana obtenemos un bajo nivel de cumplimiento, a la mitad de semana se cumplen un poco más de actividades y culminando la semana de nuevo baja el nivel de cumplimiento.

Tabla 43: PC de lunes a sábado

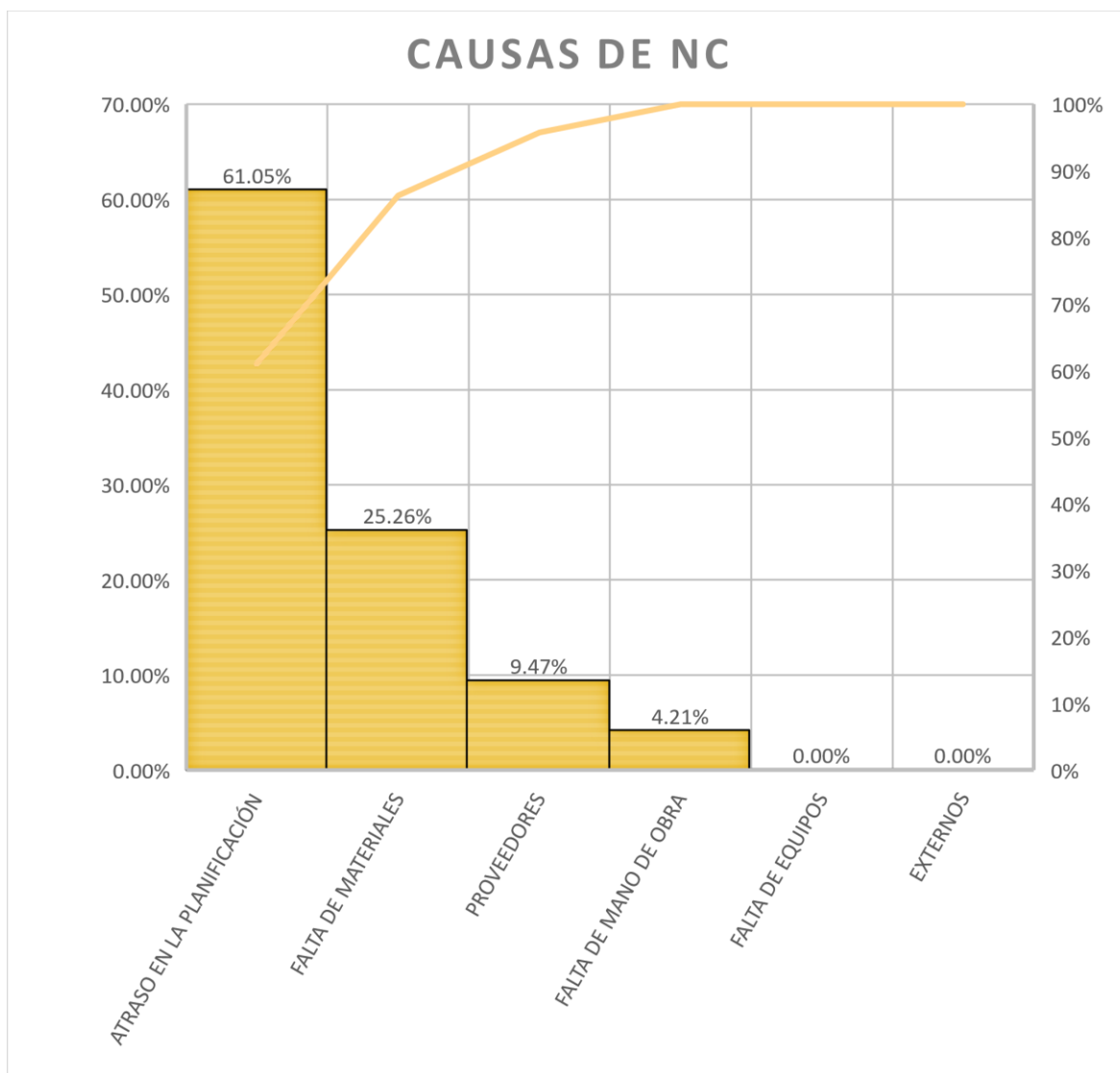
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DIARIO						
ITEM	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
SEM. 01	22.22%	18.18%	16.67%	41.67%	25.00%	30.77%
SEM. 02	33.33%	31.25%	47.06%	50.00%	50.00%	47.62%
SEM. 03	40.91%	37.50%	30.43%	26.92%	28.00%	32.00%
SEM. 04	24.14%	28.57%	37.04%	36.00%	33.33%	33.33%
PROMEDIO	30.15%	28.88%	32.80%	38.65%	34.08%	35.93%

Gráfico 13: PC de lunes a sábado



En el gráfico N° 14 observamos que la principal causa del no cumplimiento es el atraso en la planificación con un 61.05 % y un 25.26 % de falta de materiales.

Gráfico 14: Porcentaje de las causas de no cumplimiento



6.3. Medición de Nivel General de Actividad

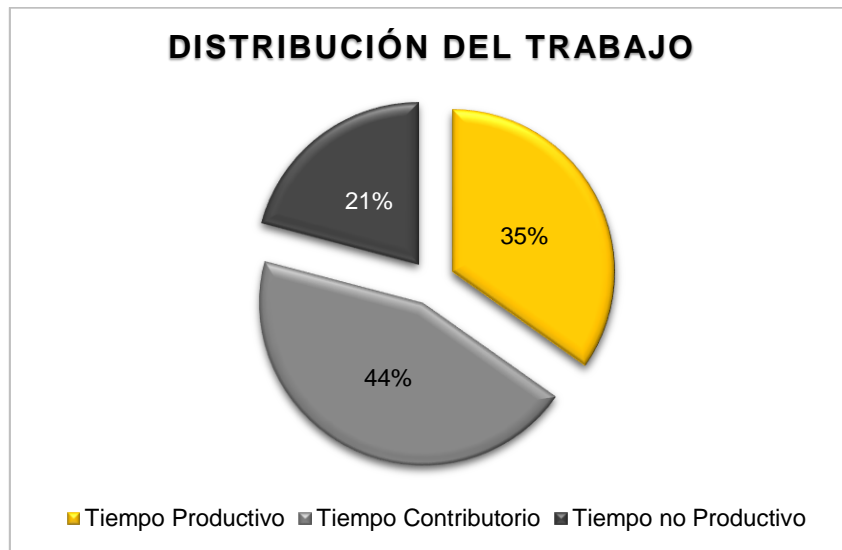
6.3.1. Encofrado de cimentación

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 44: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de cimentación

Tiempo Productivo	34.78%
Tiempo Contributorio	44.35%
Tiempo no Productivo	20.87%
Total	100.00%

Gráfico 15: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de cimentación



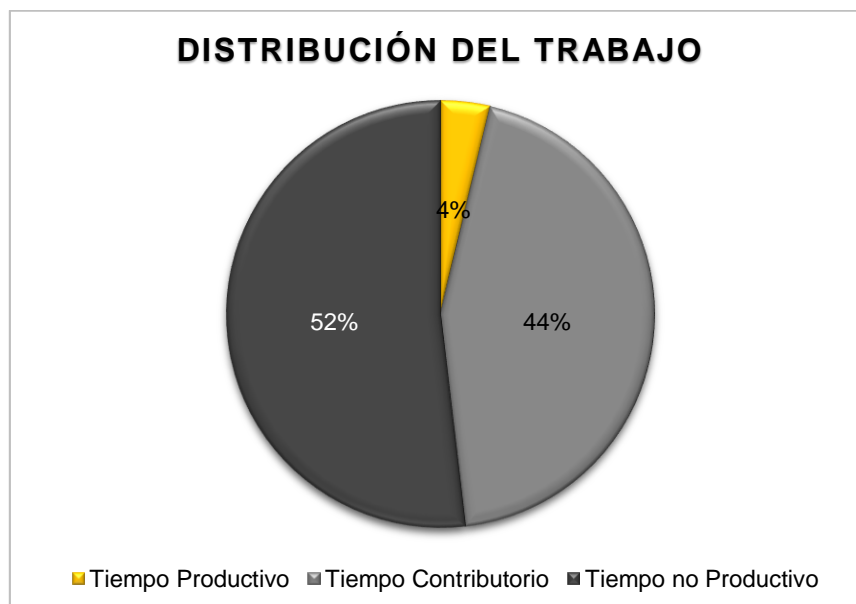
6.3.2. Vaciado de concreto en cimientos $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 45: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para cimientos

Tiempo Productivo	3.70%
Tiempo Contributorio	44.44%
Tiempo no Productivo	51.85%
Total	100.00%

Gráfico 16: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para cimientos



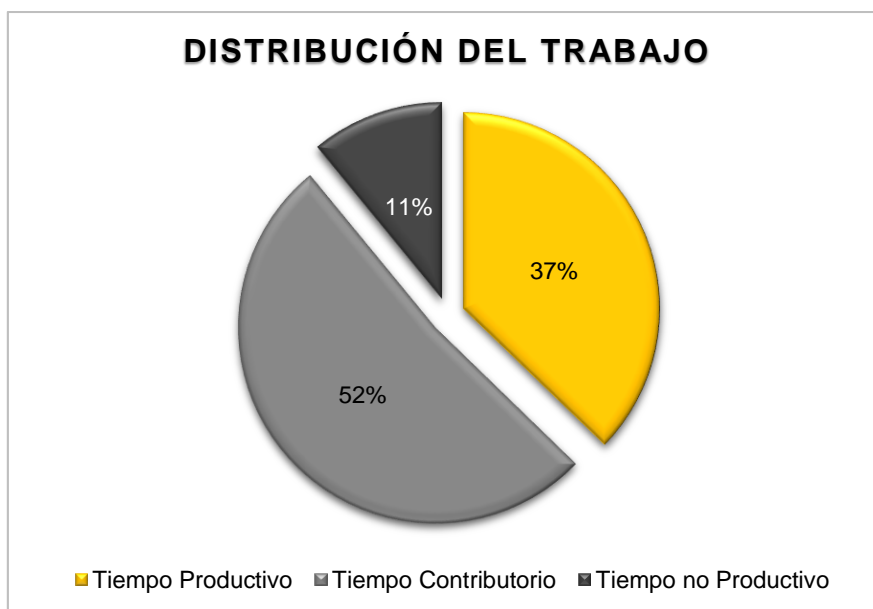
6.3.3. Encofrado de sobrecimientos

Actividad realizada en el sector SA, aulas de inicial

Tabla 46: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de sobrecimientos

Tiempo Productivo	37.23%
Tiempo Contributorio	51.82%
Tiempo no Productivo	10.95%
Total	100.00%

Gráfico 17: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de sobrecimientos



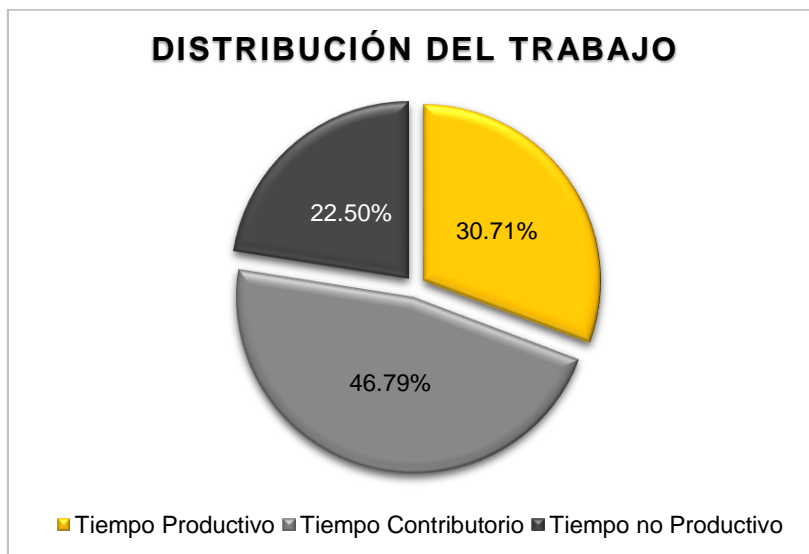
6.3.4. Encofrado de vigas

Actividad realizada en el sector SC, 2° nivel

Tabla 47: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de vigas

Tiempo Productivo	30.71%
Tiempo Contributorio	46.79%
Tiempo no Productivo	22.50%
Total	100.00%

Gráfico 18: Resumen de los trabajos para la partida de encofrado de vigas



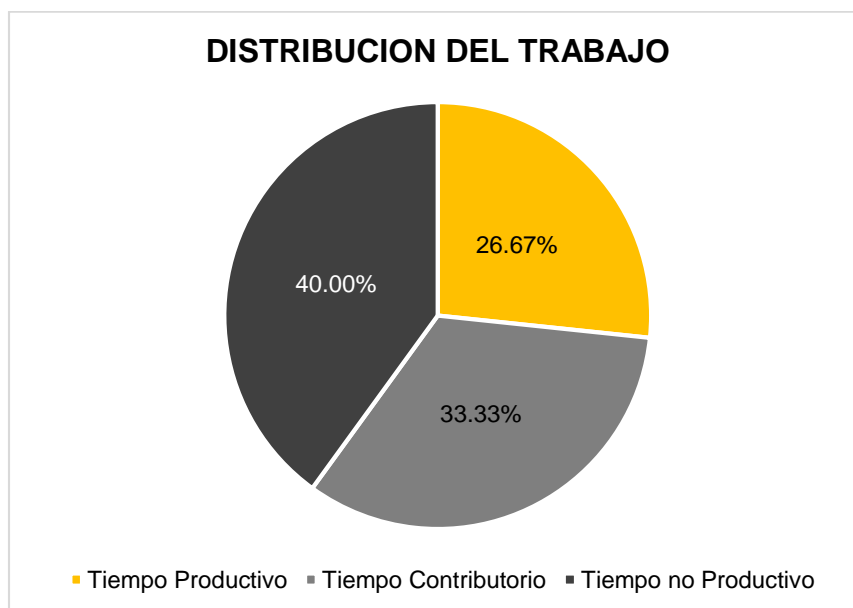
6.3.5. Instalaciones eléctricas PVC 35mm

Actividad realizada en el sector SC, cafetería 1° nivel

Tabla 48: Resumen de los trabajos para la partida de instalaciones eléctricas PVC 35 mm.

Tiempo Productivo	26.67%
Tiempo Contributorio	33.33%
Tiempo no Productivo	40.00%
Total	100.00%

Gráfico 19: Resumen de los trabajos para la partida de instalaciones eléctricas PVC 35 mm.

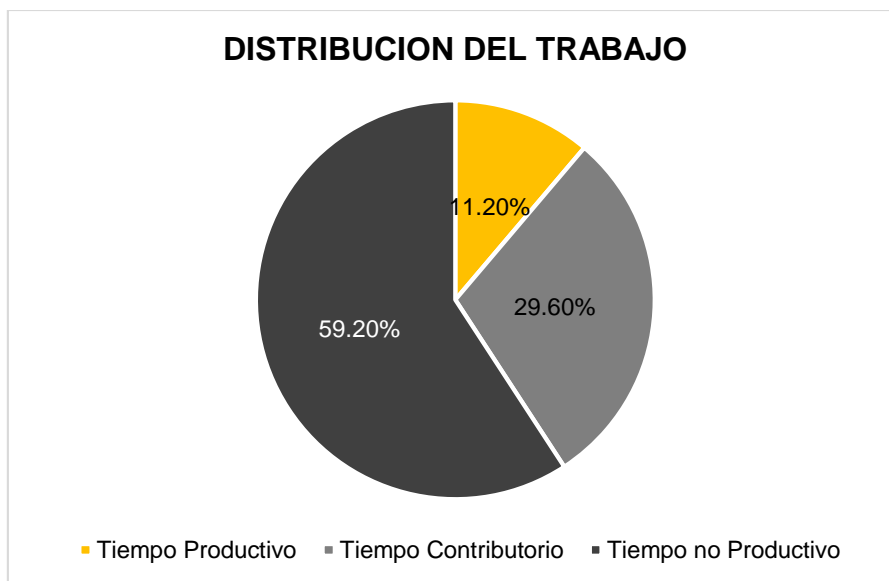


6.3.6. Vaciado de concreto en columnas $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 49: Resumen de los trabajos para la partida de concreto en columnas

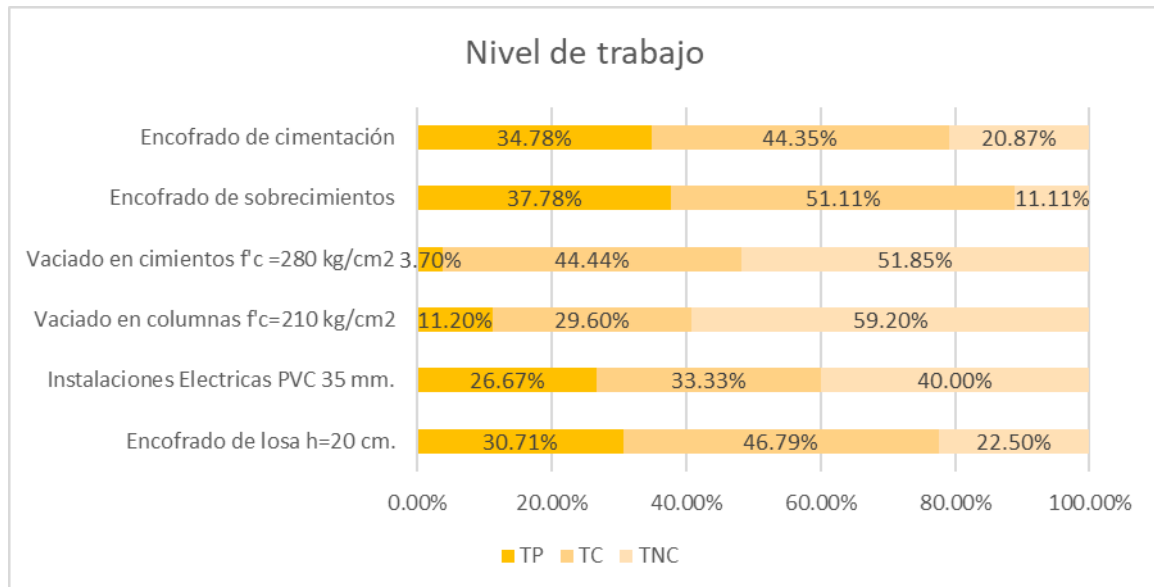
Tiempo Productivo	11.20%
Tiempo Contributorio	29.60%
Tiempo no Productivo	59.20%
Total	100.00%

Gráfico 20: Resumen de los trabajos para la partida de concreto para columnas



6.3.7. Resumen

Tabla 50: Promedio del nivel general de trabajo

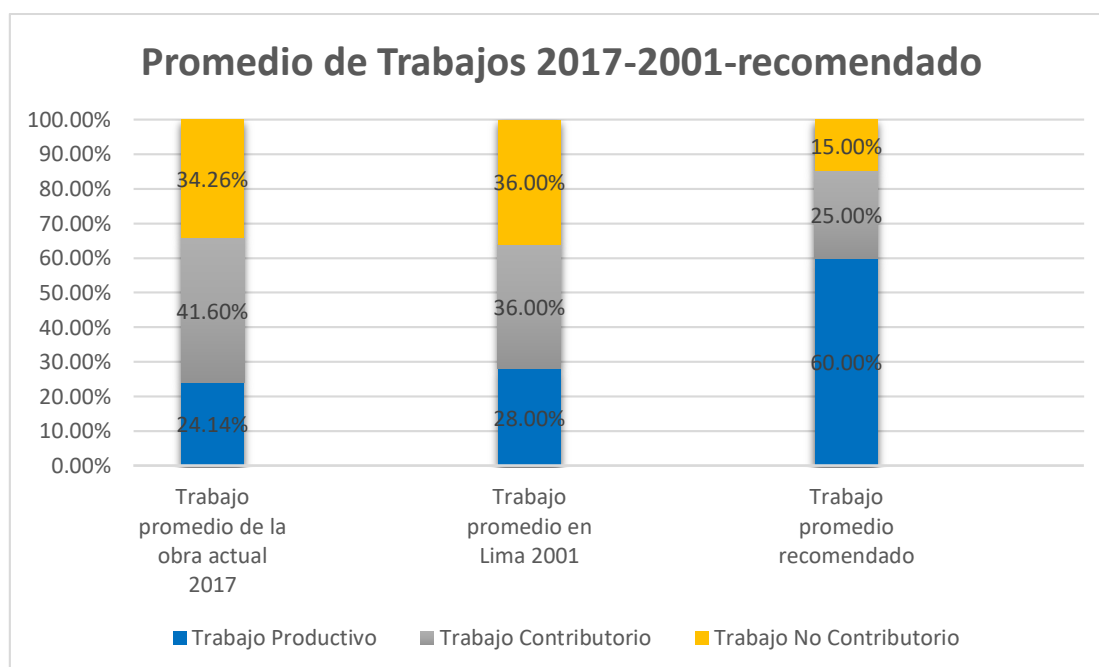


Se pudo observar que con la ayuda de la herramienta Nivel General de Actividad que se aplicó entre el tercer y cuarto mes de la ejecución de la obra, un acercamiento a la situación en que se encuentra la empresa en cuanto a Trabajos Productivos. Tener un control de estos trabajos es importante para identificar que partidas o actividades están teniendo problemas en su producción, se puede observar que la partida Vaciado en cimientos $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ tiene solo un trabajo productivo (TP) de 3.70 % y un Trabajo Contributorio (TC) de 44.44% dejando 51.85% de trabajo no contributorio (TNC) más de la mitad de desperdicio, para la partida de vaciado en columnas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tenemos un trabajo productivo de 11.20%, trabajo contributorio de 29.60 y un trabajo no contributorio de 59.20%, para comparar las dos partidas sumamos los TP y el TC obteniendo un 48.14% y un 40.80% respectivamente, esto se hace para tener un mejor control y saber cuál es la partida más desfavorable de las actividades analizadas. En la tabla N° 51 podemos observar que el promedio de trabajo productivo en la obra es menor que el TP en Lima en el año 2001 y comparando con el trabajo productivo recomendado que deberíamos tener no llegamos ni a la mitad de este. Según (Castillo, 2001) nos da a conocer los promedios en los Trabajos Productivos en Lima (2001) y menciona un trabajo productivo recomendado optimizando tiempos.

Tabla 51: Comparación de promedios de trabajos 2017, 2001 y recomendado

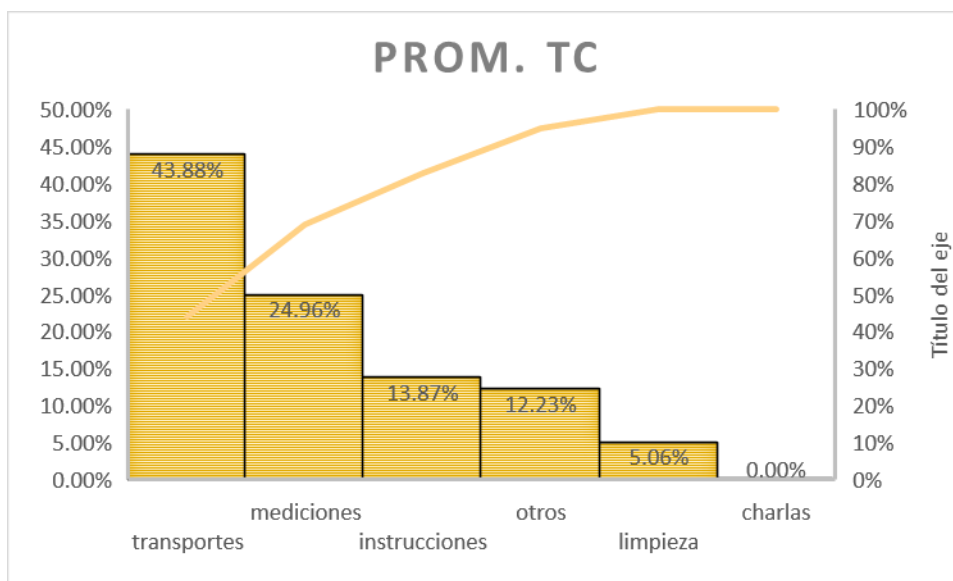
ITEM	Trabajo promedio de la obra actual 2017	Trabajo promedio en Lima 2001	Trabajo promedio recomendado
Trabajo Productivo	24.14%	28.00%	60.00%
Trabajo Contributorio	41.60%	36.00%	25.00%
Trabajo No Contributorio	32.40%	36.00%	15.00%

Gráfico 21: Comparación de promedios de trabajo 2017 - 2001 - recomendado



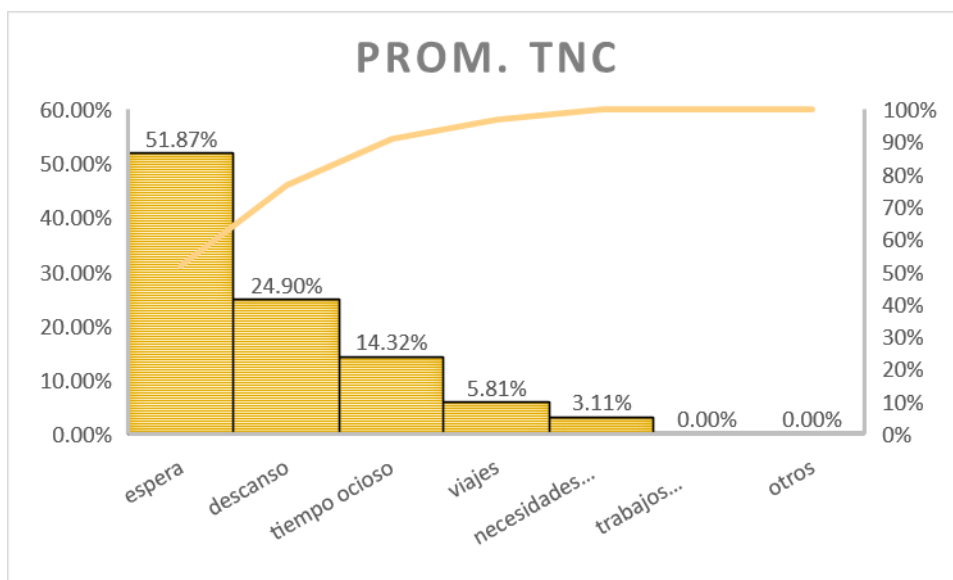
En el gráfico N° 21 se puede observar que tenemos más trabajo no contributorio que trabajo productivo, significa que más del 40% del tiempo los trabajadores lo están utilizando en actividades como espera, transportes o trabajos rehechos.

Gráfico 22: Promedio de trabajo contributorio



En el gráfico N° 22 observamos que la actividad más frecuente es la del transporte.

Gráfico 23: Promedio de trabajo no contributorio



En el gráfico N° 23 observamos que la actividad más frecuente que no genera valor es la espera.

6.4. Curva S

Tabla 52: Datos para la aplicación de la curva S

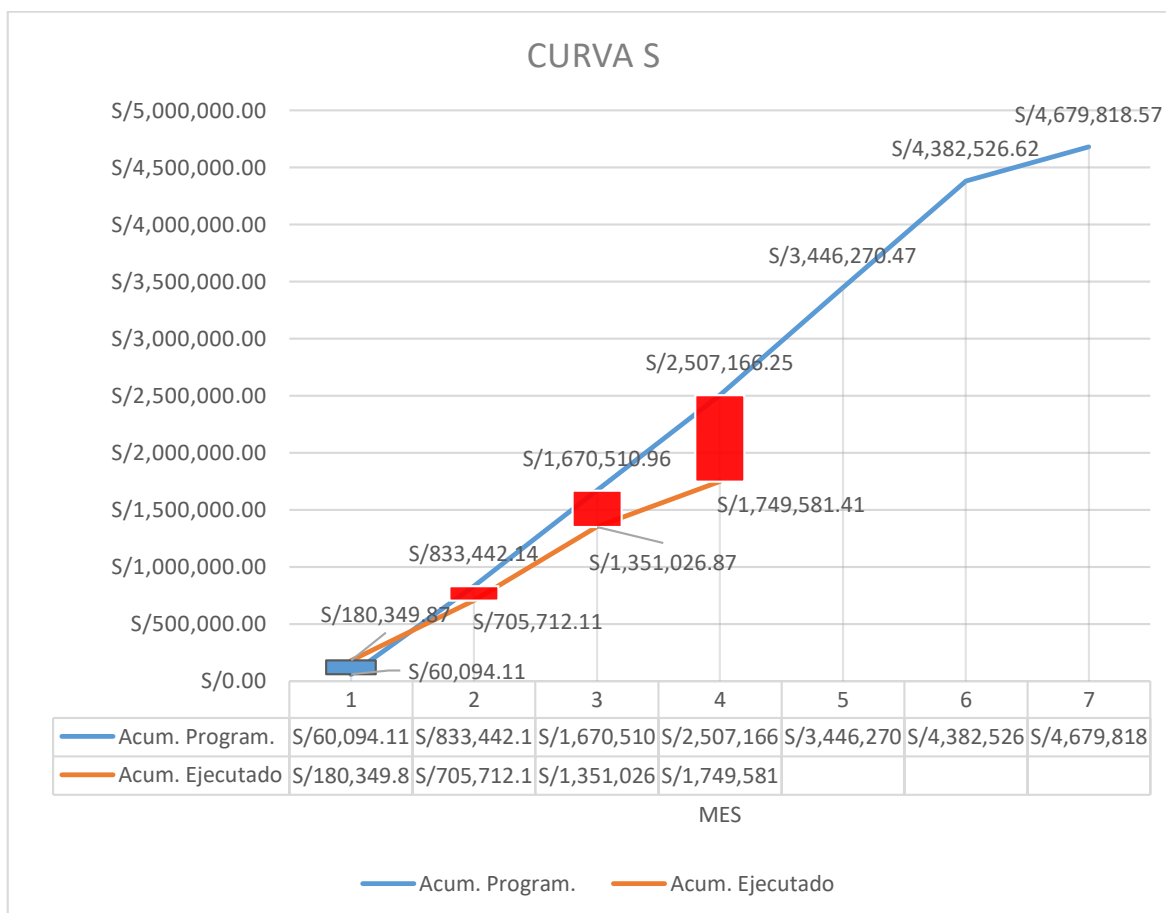
Tiempo Programado:	7 meses
Tiempo Actual:	4 meses
Presupuesto total (BAC):	S/ 4,679,818.57
Costo Planificado (PV):	S/ 2,507,166.25
Costo Actual (AC):	S/ 1,749,581.41
Valor Ganado (EV)	S/ 1,686,725.03
Variación del Costo(CV):	-S/ 62,856.38
Variación del Cronograma (SV):	-S/ 820,441.22
Índice de desempeño del costo (CPI):	0.96
Índice de desempeño del cronograma (SPI):	0.67
Estimación a la conclusión (EAC):	S/ 4,854,213.61
Estimación del tiempo para completar (TTC):	4.46 meses

En la tabla N° 54 se pueden observar datos del proyecto, su estado actual y su proyección. La obra se encuentra atrasada, en el cuarto mes solo avanzó el 67 % de lo planificado y proyectando los indicadores la obra necesitaría 3.40 meses más para culminarse, es decir el total de la obra durara 10.46 meses, un mes y medio más de lo planificado. El valor Ganado actual es lo que realmente debería costar lo ejecutado en el tiempo planificado (la valorización actual menos los gastos generales perdidos), obteniendo esos datos podemos tener un índice de desempeño del costo CPI de 96% arrojando un 0.04 % de desperdicio, con estos datos podemos obtener una estimación del costo EAC es de S/ 4,854,213.61.

Tabla 53: Estimaciones de costo y tiempo

ESTIMACIONES COSTO					Desperdicio total	
Descripción		El resto del trabajo se llevara acabo de acuerdo a lo programado	Con el mismo CPI hasta terminar la obra	Se toma en cuenta el CPI y el SPI para su proyección		
EAC	Pres. Total Proyectado	S/4,742,674.95	S/4,854,213.61	S/5,406,753.36	Costo desperdiciado	
Desperdicio		S/62,856.38	S/174,395.04	S/726,934.79		
		La obra se nivela	Teniendo un desperdicio de 4% en toda la obra	Una eficiencia del 0.805 promedio del CPI y SPI	S/174,395.04	
ETC	Pres. para terminar	S/2,993,093.54	S/3,104,632.20	S/3,657,171.95		
ESTIMACIONES TIEMPO (meses)					Tiempo desperdiciado	
Descripción		Con el SPI hasta el mes actual	Con el SPI los meses que faltan	Tiempo total con SPI		
TTC	Pres. Total Proyectado	5.95	4.46	10.40	3.40 meses	
Desperdicio		1.95	1.46	3.40		
		60 días más	45 días más	105 días más		

Gráfico 24: Curva S en el cuarto mes de la obra.



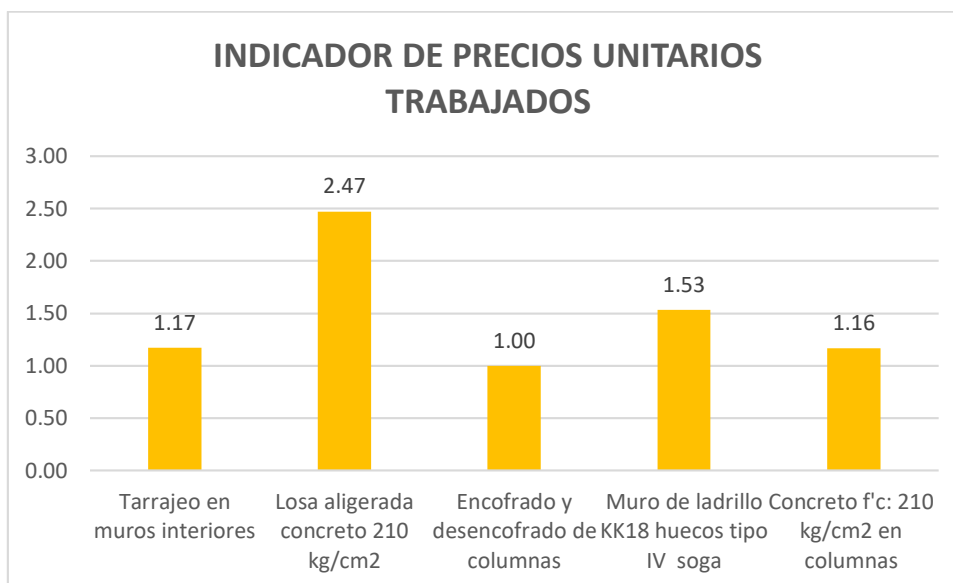
6.5. Precios Unitarios Trabajados

Analizando la tabla N° 54 nos damos cuenta que los rendimientos de los trabajadores son mejores que lo planificado, teniendo un mayor rendimiento en la partida de concreto en losa aligerada debido a que se utilizó concreto premezclado.

Tabla 54: Promedio de precios unitarios trabajados

PARTIDAS	IND. REN.	PROMEDIO
Tarrajeo en muros interiores	1.17	
Losa aligerada concreto 210 kg/cm ²	2.47	
Encofrado y desencofrado de columnas	1.00	1.47
Muro de ladrillo KK18 huecos tipo IV soga	1.53	
Concreto f'c: 210 kg/cm ² en columnas	1.16	

Gráfico 25: Resumen de indicadores de precios unitarios trabajados



6.6. Encuesta de satisfacción laboral

El nivel de satisfacción de los trabajadores es importante en una empresa, en el cuadro N° tenemos 8 ítems en donde nos muestra que tan satisfechos están los trabajadores, observamos menor satisfacción en el salario a los trabajadores y en cómo se está implementando la seguridad en la obra.

Cada ítem se analizará teniendo en cuenta que el puntaje máximo a obtener por ítem es de 93, por lo tanto, se tendrán los siguientes rangos

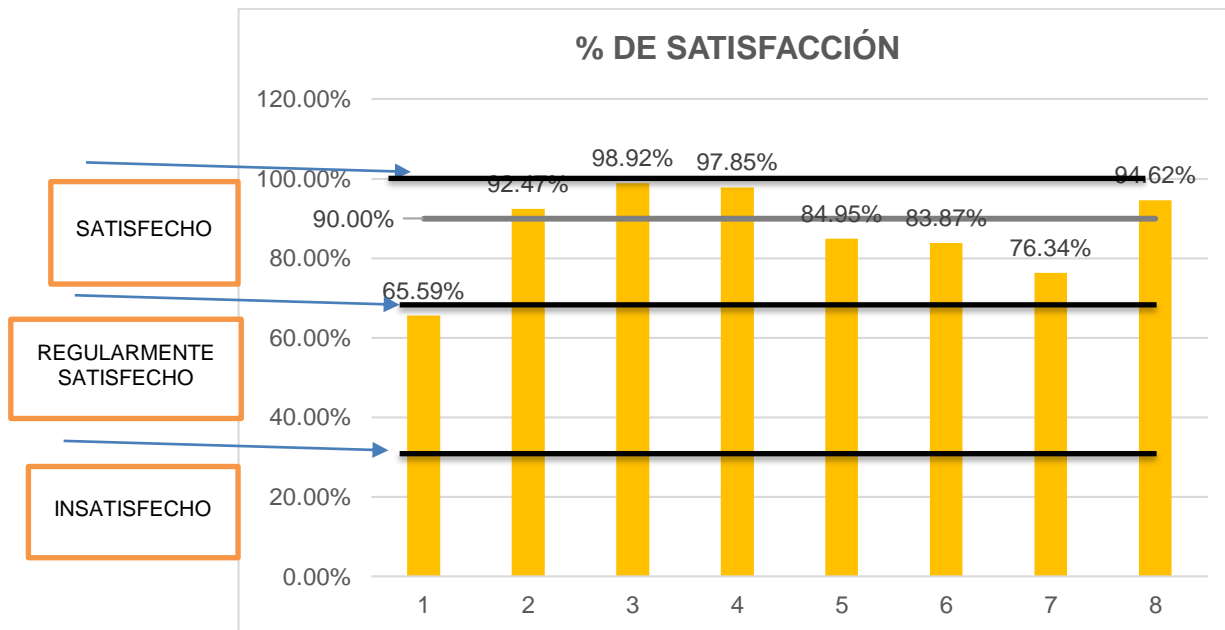
- De 0.00% a 33.33% es insatisfecho
- De 33.33% a 66.67 es regularmente satisfecho
- De 66.67% a 100% es satisfecho

Tabla 55: Promedio de las encuestas de satisfacción laboral

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PROMEDIO
1	SALARIO MENSUAL	65.59%
2	TIEMPO DIARIO DE TRABAJO	92.47%
3	RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS	98.92%
4	RELACIÓN CON LOS INGENIEROS	97.85%
5	CALIDAD DEL ALMUERZO	84.95%
6	SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA	83.87%
7	SEGURIDAD EN EL TRABAJO	76.34%
8	MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR	94.62%
SUBTOTAL		86.83%

En el gráfico N° 26 se muestra una línea horizontal de un 90% de satisfacción, dividiendo los ítems que necesitan mejorar para obtener una satisfacción aceptable en la obra.

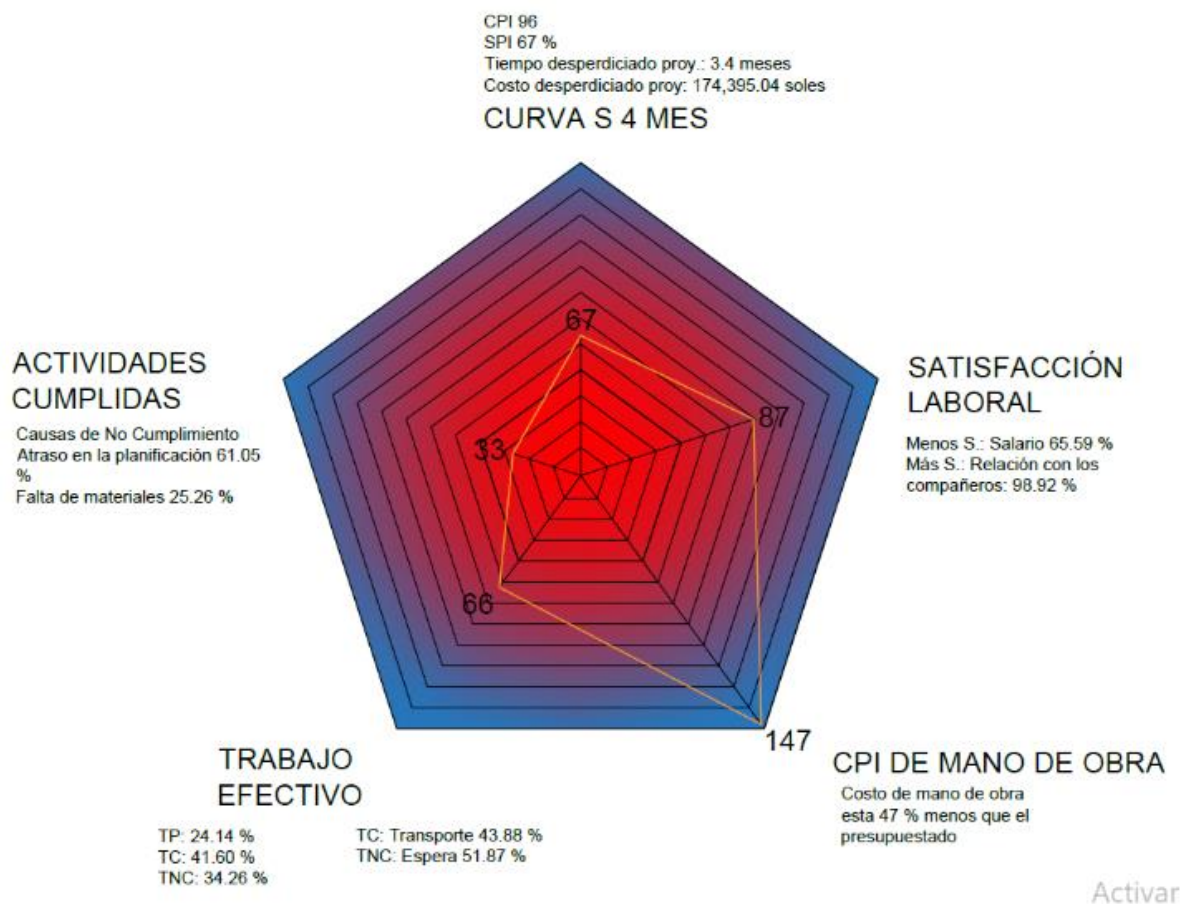
Gráfico 26: Promedio de satisfacción laboral de los trabajadores



6.7. Pentágono de control de productividad

En el gráfico N° 27 tenemos el pentágono de control de productividad en donde podemos observar a los indicadores de control en un solo gráfico, esto es un resultado innovador al sector construcción ya que existen empresas que aplican varios sistemas de control, pero no relacionan sus resultados.

Gráfico 27: Pentágono de control productivo



En la tabla N° 56 observamos la combinación de los indicadores de control para formar interpretaciones secundarias obteniendo datos reales del proyecto y las verdaderas causas de la baja productividad.

Tabla 56: Interpretaciones secundarias del pentágono de productividad

Herramienta de control	Resultado	Herramienta de control	Resultado	Interpretación
Avance (curva S)	67	Actividades Cumplidas (programación semanal)	33	Realizando el 33% de las actividades programadas, se ha gastado el 67 % del presupuesto
Actividades Cumplidas (programación semanal)	33	Trabajo Efectivo (Nivel General de trabajo)	66	El 33% de las actividades programadas (actividades cumplidas) solo es efectivo el 66 % del tiempo
Trabajo Efectivo (Nivel General de trabajo)	66	CPI de Mano de obra	147	Con un desperdicio de 34% (100-66), se está dentro del presupuesto (47% de desperdicio de mano de obra)
CPI de Mano de obra	147	Satisfacción laboral (Encuesta)	87	La mano de obra tiene un buen nivel de productividad
Satisfacción laboral (Encuesta)	87	Avance (curva S)	67	El bajo avance de la obra (67%), no es afectada a gran escala por la satisfacción laboral

En el gráfico N°28 nos muestra en qué nivel se encuentra la productividad de la obra teniendo en cuenta los indicadores primarios.

Gráfico 28: Estatus de la productividad

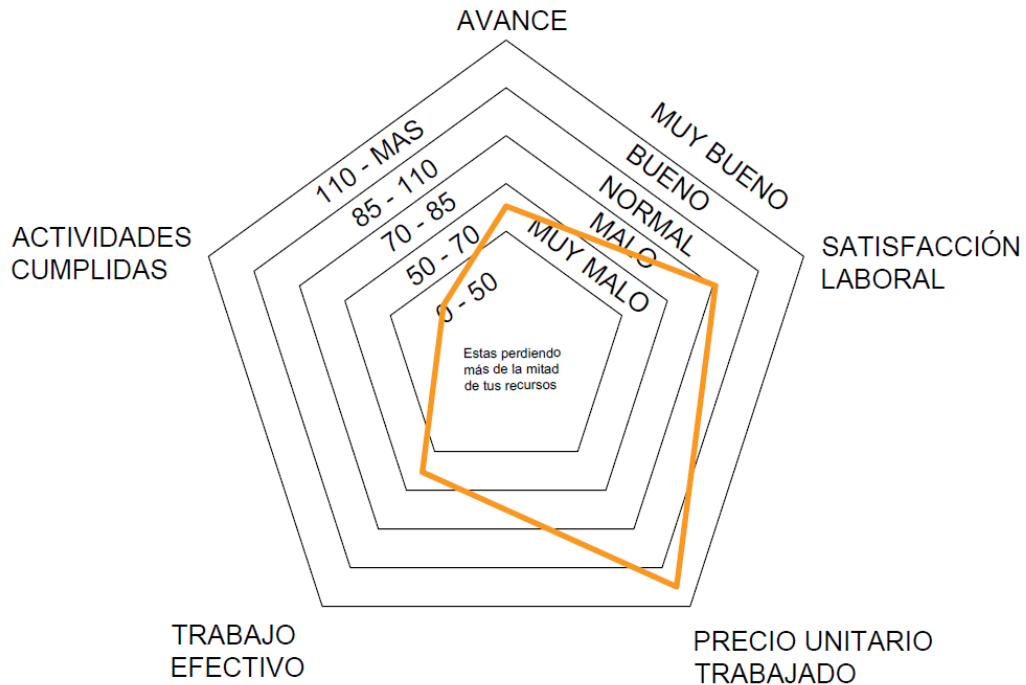
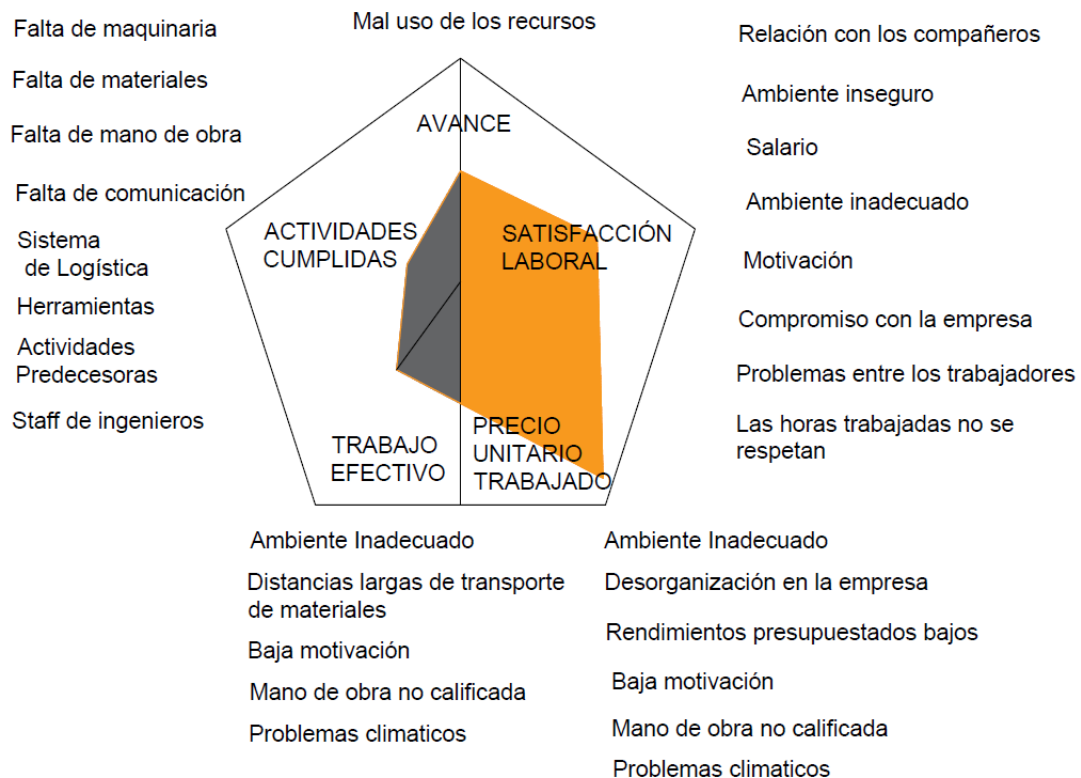


Tabla 57: Estatus general de control de productividad

ESTATUS GENERAL		
Herramienta de control	Resultado	Estatus
Avance (curva S)	67	MUY MALO
Actividades Cumplidas (programación semanal)	33	DESPERDICIO DE MAS DEL 50%
Trabajo Efectivo (Nivel General de trabajo)	66	MUY MALO
CPI de Mano de obra	147	BUENO
Satisfacción laboral (Encuesta)	87	NORMAL

En el gráfico N° 29 podemos ver las posibles causas de la baja productividad, con la ayuda de las interpretaciones del pentágono de control productivo se descartarán algunas causas y solo se quedarán con las que realmente afecta a la productividad.

Gráfico 29: Posibles causas de la baja productividad



Activar Wi

CONCLUSIONES

- Mediante la aplicación del marco de trabajo ágil se logró aumentar en un 63.63 % el control de la productividad de ciertos procesos constructivos en el mejoramiento del colegio San Idelfonso.
- A partir la examinación del expediente técnico y evaluando las valorizaciones anteriores se definió el estado de control que se realizaba en la obra al empezar con esta investigación, descubriendo que el único indicador de control que tenían es el porcentaje de avance mensual acumulado según lo ejecutado y programado; este indicador es un resultado de aplicar la curva S, pero no es suficiente para evaluar si el dinero trabajado está siendo utilizado eficientemente. Por ese motivo necesario aplicar más herramientas donde se obtenga más indicadores de control de los procesos constructivos.
- Utilizando la herramienta de Nivel General de Trabajo en las partidas, se obtuvo como promedio: Trabajo Productivo 24.14% Trabajo Contributorio 41.60% Trabajo No Contributorio 32.40%. Esto demuestra la existencia de falencias en la correcta utilización de los tiempos, ya que lo ideal es de TP 60.00%, TC 25.00% y TNC 15.00%; si decimos que el trabajo no contributorio es 32.40 % estamos perdiendo la tercera parte de tiempo del jornal de cada trabajador. Además, obtenemos que el 43.88% del TC lo utilizan en trasporte y el 51.87% del TNC es de esperas.
- Mediante la implementación de las programaciones semanales se obtuvo que solo el 33.41% (porcentaje de confiabilidad) de las actividades programadas se cumplían. Con esta herramienta también podemos encontrar las causas de no cumplimiento de cada actividad teniendo un 61.05% en atraso en la planificación y un 25.26% en falta de materiales y si se analiza esto se puede interpretar que el atraso en la planificación puede ser una consecuencia de la falta de materiales.
- Al aplicar la curva S en el cuarto mes de ejecución de la obra, se observó que la obra tenía SPI de 0.67 y un CPI 0.96, proyectándose con 3.40 meses más del tiempo programado y un sobrecosto S/. 174,395.04 para culminar la obra.
- El CPI de mano es de 1.47, este es el único indicador que pasa el 100% entonces podemos llegar a concluir que no tenemos problemas con los rendimientos y precios elaborados en el expediente, teniendo una holgura a favor de la empresa ejecutora de 47% respecto a la mano de obra.
- Al medir la satisfacción laboral, se obtuvo unos trabajadores satisfechos con 86% de aceptación, dónde la mayor disconformidad fue en el tema de salario, el 34.41 % de los trabajadores tenía atrasos en su pago y eso generaba disconformidad en los trabajadores.

- La creación del Marco de Trabajo Ágil se puede utilizar para controlar la productividad de los procesos constructivos con menos recursos humanos y en un corto tiempo, en este proyecto se obtuvo un resultado innovador que es el pentágono de control productivo donde se pueden generar las siguientes conclusiones al interpretar la combinación de sus indicadores:
 - o Se está haciendo un mal uso de los recursos, debido a que solo se ha ejecutado el 33 % de lo programado, pero se ha gastado el 67% de lo presupuestado.
 - o Del tiempo utilizado en las actividades cumplidas solo genera valor el 66 %.
 - o La empresa está desperdiciando el 34% del tiempo de la mano de obra, pero en los precios unitarios presupuestados este le permite llegar hasta un 47% de desperdicio de mano de obra.
 - o Se puede concluir que la mano de obra no es la mayor causante de la baja productividad ya que los indicadores de CPI de mano de obra y la satisfacción laboral están por encima de lo normal.
 - o El bajo avance de la obra no es afectado a gran escala por la satisfacción laboral en este proyecto.
 - o Analizando el pentágono de las posibles causas y relacionándolas con las diferentes interpretaciones se concluye que la mano de obra no es la principal causante de la baja productividad, entonces para comenzar a mejorar la productividad se tiene que enfocar en las posibles causas que no tengan relación con la mano de obra.
- El marco de trabajo ágil no es un sistema que te condicione las herramientas que utilizaras, es todo lo contrario te permite seleccionar las herramientas y adaptarlas a la realidad de tu proyecto dependiendo de los recursos que se disponen para implementarla “utiliza los mínimos recursos necesarios en un menor tiempo y obtén mejores resultados”.

RECOMENDACIONES

- Para Empresas
 - Se recomienda aplicar el Marco de Trabajo Ágil para mejorar el control de su productividad y con el pentágono de productividad encontrar las causas de la baja productividad; el siguiente paso sería la implementación de propuestas de solución y así lograr mejores ingresos a la empresa, tomando como modelo esta tesis y aplicándola a toda la obra.
 - Algunas empresas piensan que implementar una filosofía o una nueva forma de trabajar es gasto innecesario, pero es todo lo contrario es una inversión para obtener mejores ingresos en sus proyectos; además este marco de trabajo ágil se puede implementar con un presupuesto bajo y en etapas comenzando con el control de la productividad.
 - En el caso de que la empresa no cuente con personal para implementar este sistema puede aprovechar a los practicantes o estudiantes de las universidades y aplicar este marco de trabajo, ya que apoyaría a los futuros ingenieros a mejorar sus conocimientos y también mejoraría el control en su empresa obteniendo como consecuencia un mejor ingreso económico.
 - Algunas empresas ya tienen implementado todo un sistema de control donde obtienen diferentes indicadores, pero en este proyecto se propone la integración de estos y analizarlos para ver realmente cual puede ser la causa de la baja productividad.
 - En este trabajo se aplicó un marco de trabajo ágil en la parte de ejecución de obra, para la parte de planificación de proyecto o elaboración del expediente técnico se puede recurrir a la aplicación de las herramientas BIM para así no tener ningún inconveniente en su ejecución.
 - El objetivo de este trabajo es mejorar el control de la productividad y encontrar las verdaderas causas de la baja de esta, para mejorar la productividad se recomienda implementar las propuestas de solución y trabajarlo con el mismo marco ágil de manera que tengan resultados de manera rápida y a bajo costo.
- Para Ingenieros
 - Las metodologías Ágiles no son comúnmente aplicadas en el rubro de la construcción, pero las grandes empresas están que adoptan estas filosofías y las hacen parte de su organización, por ese motivo es necesario involucrarnos con esas nuevas filosofías y tener un valor agregado en nuestro perfil profesional.
 - Es necesario seguir investigando sobre las nuevas formas de realizar proyectos, dejar el pensamiento de construcción clásico por las nuevas filosofías y herramientas que nos ofrece el mundo.

- Para Estudiantes
 - Se recomienda a futuros investigadores que deseen utilizar este marco de trabajo ágil, ejecutarlo desde la fase inicial de la construcción, logrando así un mayor alcance en la aplicación de este marco.
 - Si el investigador tiene acceso a toda la información de la empresa y sin restricciones, se recomienda ampliar el alcance (no solo aplicarlo a los procesos constructivos, también a la empresa).
 - Aumentar una barra de números de accidentes que ha ocurrido durante la recolección de datos, para poder observar cómo influye en la productividad.
 - Analizar un indicador de CPI pero solo de materiales utilizados por partida.
 - Durante la medición del Nivel General de Trabajo y la medición de rendimientos, se recomienda también incluir a las personas que estén realizando sus prácticas en la construcción, con el objetivo de analizar más partidas y obtener un mejor control de la productividad.
- Para Docentes
 - Inculcar a los alumnos a seguir investigando sobre las nuevas filosofías que existen en el mundo no solo en el rubro de la construcción, herramientas o métodos que se utilizan en otros rubros también pueden ser adaptados a la construcción y así poder innovar en nuestro rubro.

REFERENCIAS

- Achell, J. F. (2014). Introducción a Lean Construction. *Fundación Laboral de la Construcción*, 17.
- Alarcón, F. L. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. *Revista de Obras Públicas*, 7.
- Alpuche Sánchez, R. (2004). *El impacto de la calidad total y la productividad en empresas de construcción*. Puebla, México: UDLAP.
- Bando, M. (2005). El mundo de la construcción. *Construcción*.
- Barrio, I. A. (2007). *Desarrollo del recurso humano para apoyar la implementación de Lean Construction: Perfil de competencias y capacitación*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile .
- Bustos, C. G. (2007). *Desarrollo de un sistema de Gestión de la calidad y su aplicación en la empresa constructora Orlando Muñoz y Cía. LTDA. Chillán* . Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- C., L. F., M., D. R., G., F. O., & S., G. C. (2007). *Desarrollo del recurso humano para apoyar la implementación de "Lean Construction": Perfil de competencias y capacitación*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Cabrera, J. A. (2010). *Sistemas Constructivos Prefabricados Aplicables a la Construcción de Edificaciones en Países en Desarrollo*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). *Tipos de muestreo*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Obtenido de <http://protocollo.com.mx/wp-content/uploads/2016/10/Tipos-de-Muestreo.pdf>
- Castillo, V. G. (2001). *Productividad en Obras de Construcción*. Lima: Printed in Peru.
- Clarín. (10 de 02 de 2015). Arquitectura. *Cúales son los edificios mas grandes del mundo*.
- Construction, C. P. (12 de Mayo de 2016). *Lean Construction Institute Perú*. Obtenido de Brochure del Lean Construction Institute Perú: <http://www.leanperu.com.pe/index.php>
- Construction, S. G. (13 de Mayo de 2016). *Spanish Group for Lean Construction*. Obtenido de Lean Construction : <http://www.leanconstruction.es/lean-construction/>
- Correo. (01 de Junio de 2011). *Arequipa en el boom de la construcción*. Obtenido de <http://diariocorreo.pe/ciudad/arequipa-en-el-boom-de-la-construccion-506853/>:
- Cusihuman, a. S., cruz, d. R., & Salazar, P. B. (2014). *Implementación del sistema Lean Construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos de estructuras en la obra de edificación de viviendas*. Cusco: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Díaz, O. A. (2012). *Aplicación de la metodología lean construction de la vivienda de interes social*. Bogotá: Universidad EAN .
- EconomíaAmérica. (12 de 02 de 2016). *Sector construcción de Perú crecerá 1,96% en 2016*. Obtenido de Sector construcción de Perú: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/sector-construccion-de-peru-crecera-196-en-2016>
- Espinoza, J. R., & Aquije, C. A. (2014). *Aplicación de la filosofía lean construction en una obra de edificación*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Gbegnedji, G. (15 de Junio de 2018). *Gestión del Valor Ganado (EVM)*. Obtenido de Gladys Gbegnedji: <https://www.gladysgbegnedji.com/gestion-del-valor-ganado-earned-value-management-evm/>
- Institute, P. M. (Lunes de Noviembre de 2017). *América Latina PMI*. Obtenido de América Latina PMI: <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>
- Leoncio Roly Moran Bermudez, H. Q. (2014). *Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1° - 3° piso de la construcción del edificio multifamiliar residencial heredia en la ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

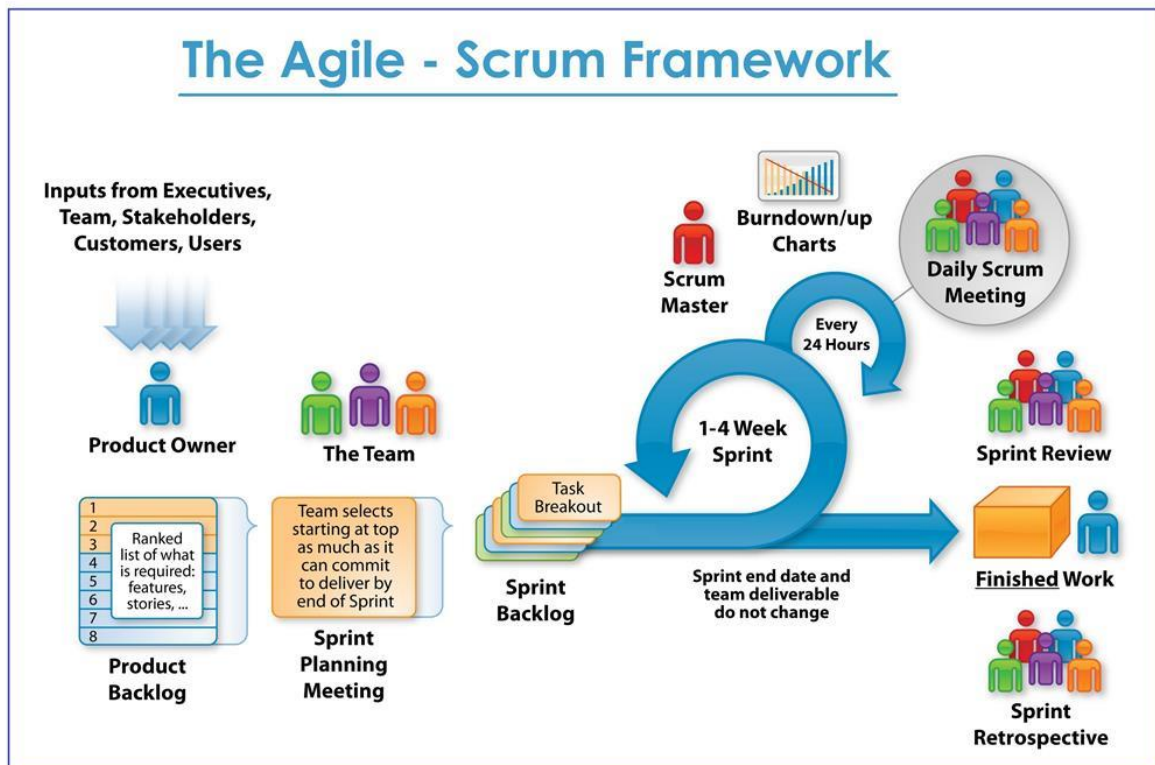
- Moran Bermúdez, L. R., & Qispe Corimanya, H. (2014). *Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1° - 3° piso de la construcción del edificio multifamiliar residencial heredia en la ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Nelson Amancio, F. (2013). *AGILE Roadmap: diagnóstico y evaluación de prácticas ágiles para ser implementadas*. Valencia: Universidad Politénica de Valencia.
- Ormeño Zender, Y. (2017). *Scrum en Proyectos de Construcción*. Piura, Perú.
- Perú21, P. (17 de Noviembre de 2015). *Sector Construcción en el Peru*. Obtenido de Sector Construcción en el Peru, afirma Intéligo SAB: <http://peru21.pe/economia/sector-construccion-creceria-44-2016-afirma-inteligo-sab-2232266>
- Quispe Soto, O. R. (2014). *Aplicación de un sistema de control para el mejoramiento de la productividad en edificaciones*. Lima - Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ramos, J. (2003). *Costos y Presupuestos en edificación*. Lima: Cámara Peruana de Construcción.
- Reyes, J. C. (2016). El sector Construcción acumula una caída de 0.37% hasta setiembre ¿cómo cerrará el año? *Gestión*.
- Rodríguez, D., & Valdeoriola, J. (s.f.). *Metodología de la investigación*. Cataluña: Universidad Oberta de Catalunya. Obtenido de <http://myuvmcollege.com/uploads/lectura2011-09/Metodolog%C3%ADa%20de%20investigaci%C3%B3n-2064.pdf>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo. Obtenido de https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf
- Sanchez, L. (22 de Febrero de 2010). *Scribd*. Obtenido de Scribd.com: <https://es.scribd.com/doc/27295988/Control-de-La-Produccion#download>
- Tejada, A. G. (2014). *Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Valés, J. M. (2013). *Impacto sobre productividad y seguridad en procesos de construcción al usar sistemas avanzados de adquisición y procesamiento de datos - un estudio de casos*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

ANEXOS

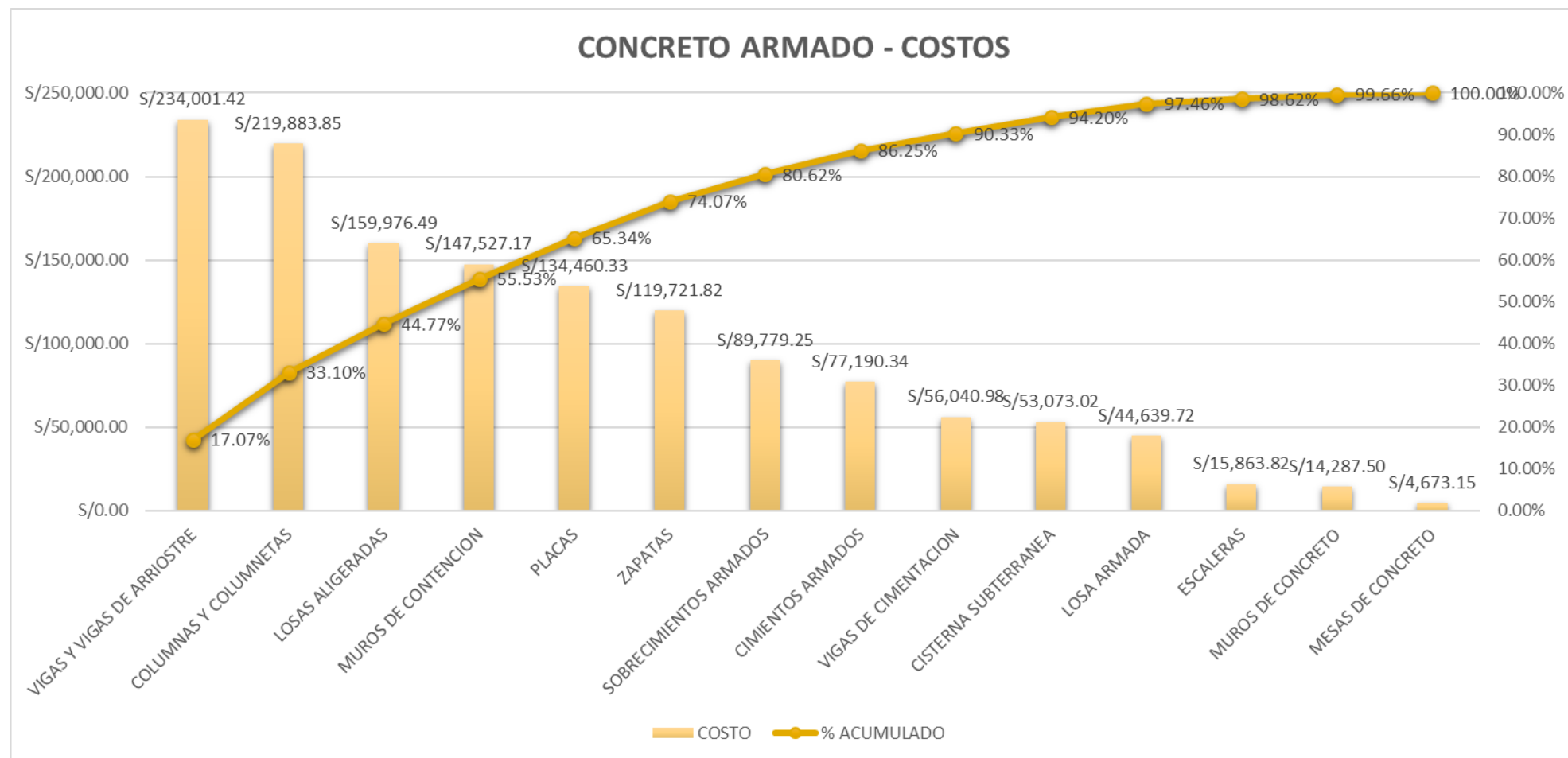
Anexo n.º 1. Lista de cotejo antes y después de la aplicación del marco de trabajo ágil

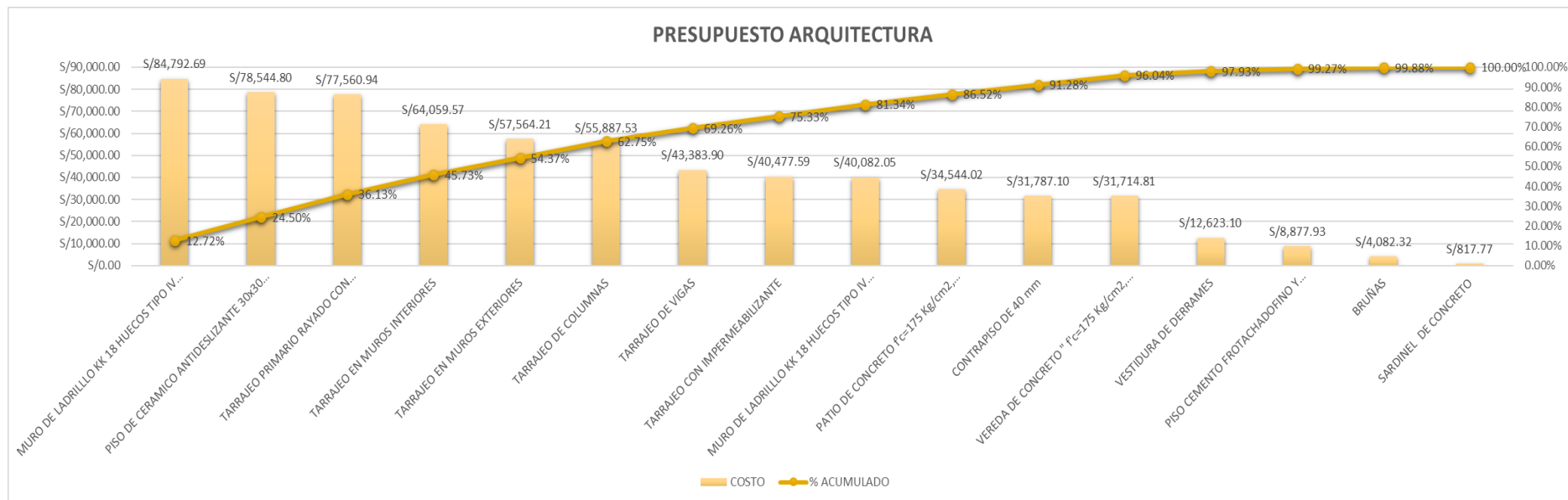
EMPRESA:		KATARINDO	FECHA:		
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL COLEGIO SAN IDELFONSO, LAREDO, TRUJILLO, LA LIBERTAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	SI	NO	
1	Costos del proyecto	Curva S	X		
2	Trabajo productivo de los trabajadores	Nivel General de Trabajo		X	
3	Satisfacción de los trabajadores	Satisfacción Laboral		X	
4	Control de rendimiento	Rendimientos		X	
5	Actividades Cumplidas	Porcentaje de Cumplimiento		X	
6	Agrupación de áreas o elementos	Sectorización		X	
7	Actividades sucesivas similares	Tren de actividades		X	
8	Programación con anticipación	Look Ahead		X	
9	Programación semanal	Programación semanal		X	
10	Programación diaria	Plan diario		X	
11	Adquisiciones de los materiales	Matriz de adquisiciones		X	
Porcentaje de control de productividad		9.10			
Validado por:		MBA Ing. Josualdo Villar Quiroz			

Anexo n.º 2. Marcos de trabajo de la filosofía ágil

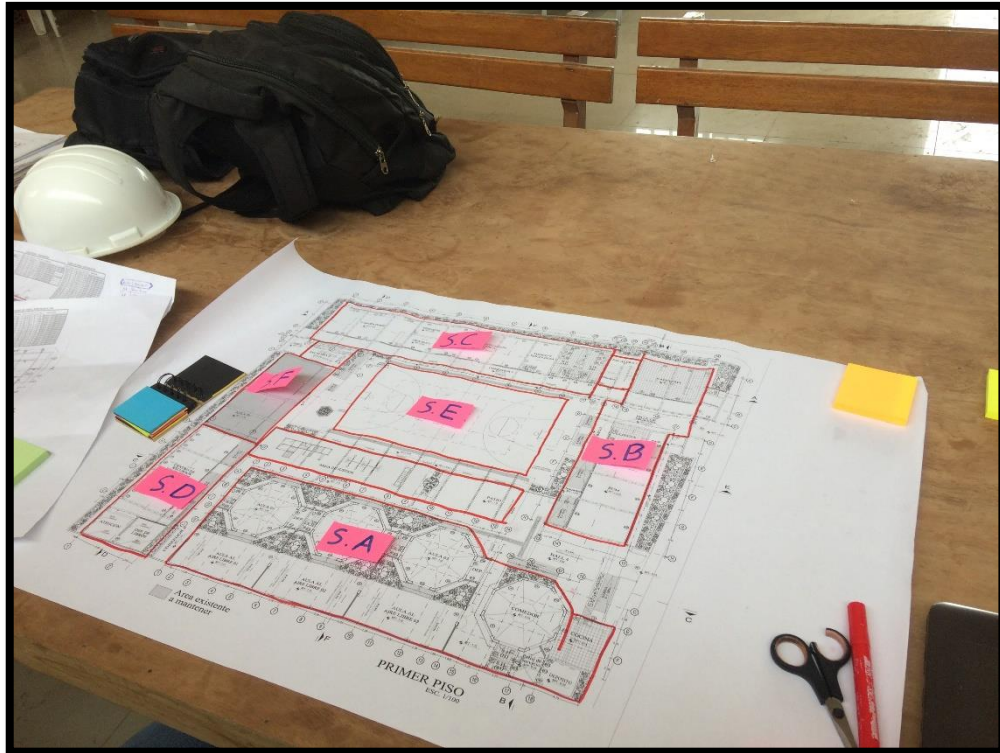


Anexo n.º 3. Gráfico de Pareto para las partidas de estructuras y arquitectura

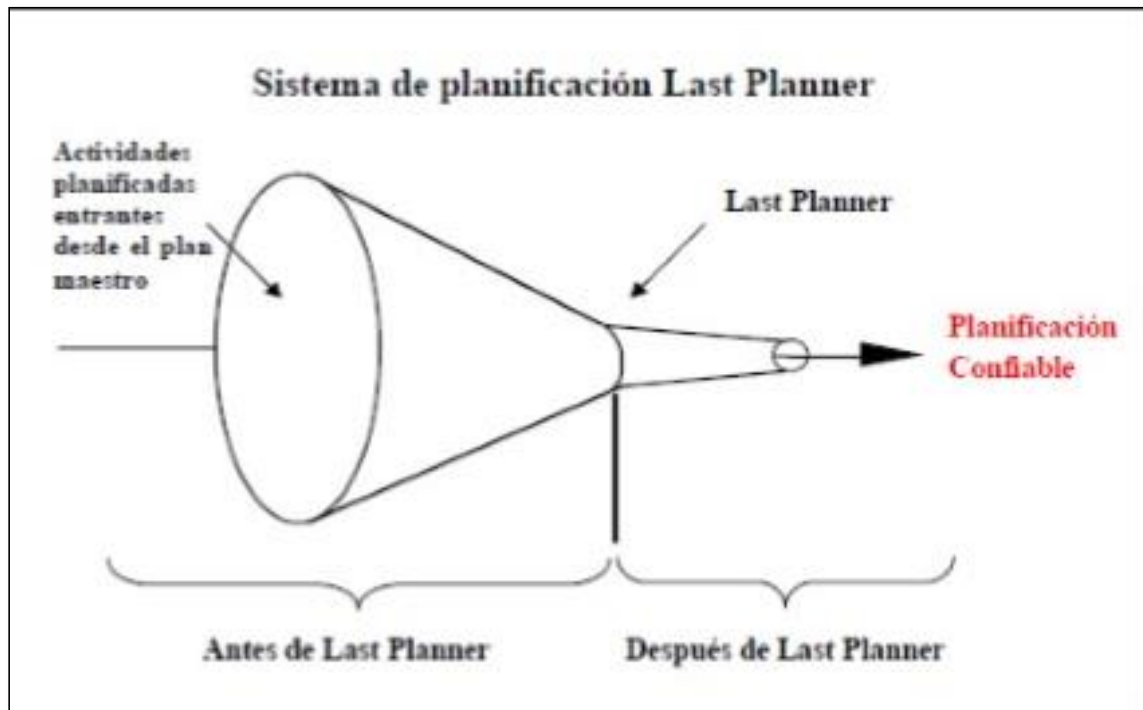




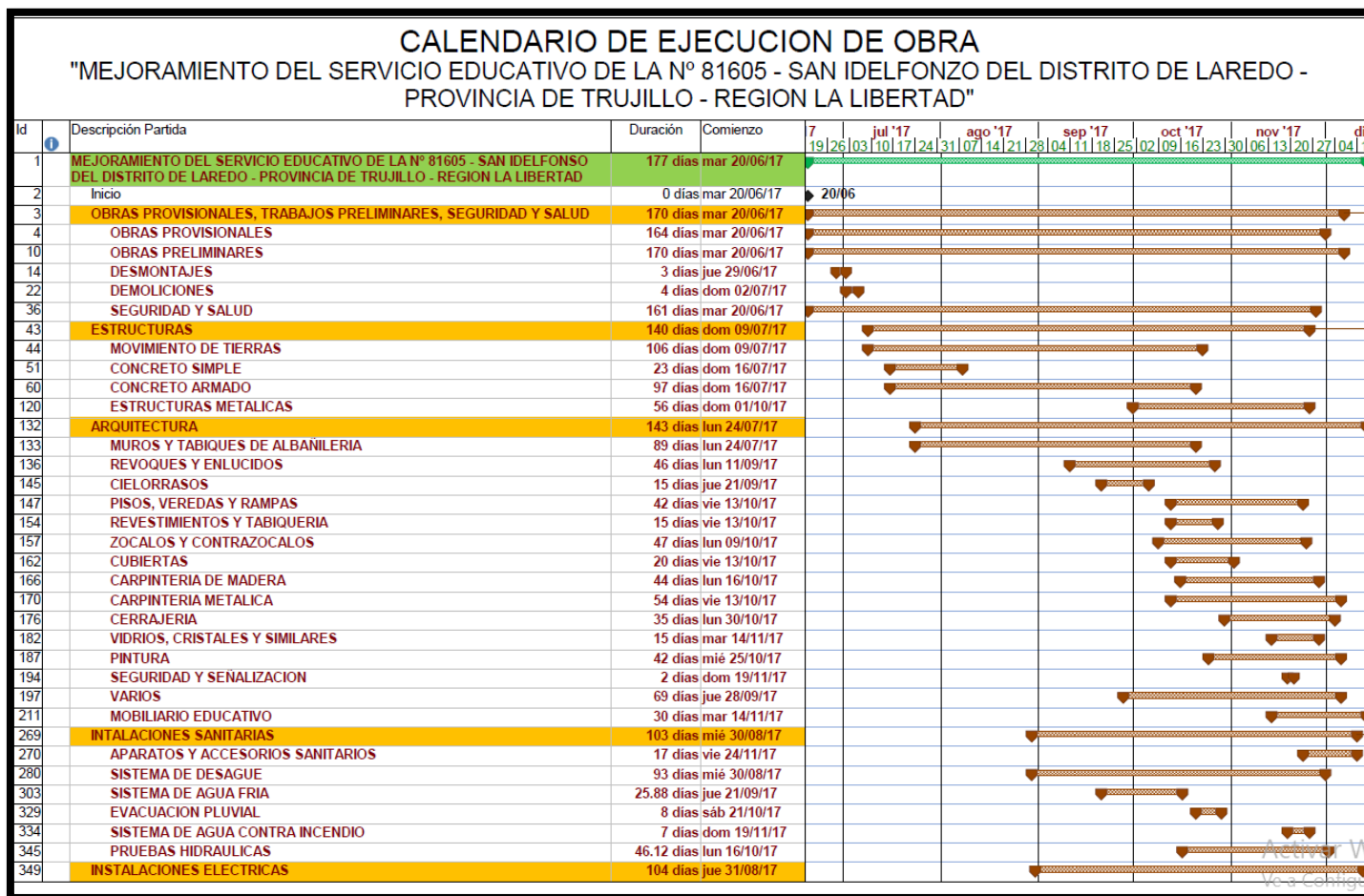
Anexo n.º 4. Sectorización ágil



Anexo n.º 5. Sistema Last Planner System. El antes y el después de aplicarlo



Anexo n.º 6. Programación Maestra





Anexo n.º 7. Medición del nivel general de trabajo (recolección de datos)

Encofrado de cimentación

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30 a.m.
T. Productivo	-111	Notas	encofrado
T. Contributorio	-1		medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30 a.m.
T. Productivo	1	Notas	encofrado
T. Contributorio	11		medición
T. No Contributorio	11		verja
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30 a.m.
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111		medición - buscando de fijas
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Relleno		
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	09:40
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11---		medición
T. No Contributorio	---		concreto
Comentarios: sobre dimensión			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Relleno		
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	09:40
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	--		Cargando
T. No Contributorio	11-1-		concreto
Comentarios: sobre dimensión			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimientos		
OFICIO:	operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	1111	Notas	encofrado
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimientos		
OFICIO:	operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	1111	Notas	encofrado
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimientos		
OFICIO:	operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	
T. Productivo	1111-	Notas	Encofrado
T. Contributorio	-		09:30
T. No Contributorio	-		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimientos		
OFICIO:	operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	-	Notas	11m pieza de materiales y
T. Contributorio	1111-		encofrado
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimientos		
OFICIO:	operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo		Notas	11m
T. Contributorio	1111		instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:00
T. Productivo	11	Notas	Encofrado
T. Contributorio	111		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:00
T. Productivo	1	Notas	Encofrado
T. Contributorio	111		Corte, transporte
T. No Contributorio	1		Necesidad física
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	19/09/17	NOMBRE:	
FECHA:	Operario	HORA:	10:10
T. Productivo	11	Notas	Encofrado
T. Contributorio	1 -		Instrucciones
T. No Contributorio	-1		Necesidad física
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	19/09/17	NOMBRE:	
FECHA:	Operario	HORA:	10:10
T. Productivo	11	Notas	Encofrado
T. Contributorio	11		Medición
T. No Contributorio	--		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado Cimentación		
OFICIO:	19/09/17	NOMBRE:	
FECHA:	Oficial	HORA:	10:20
T. Productivo	1 -	Notas	Encofrado
T. Contributorio	11 -		Medición
T. No Contributorio	1		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	1	Notas	Encofrado
T. Contributorio	111-		Instrucciones, medición
T. No Contributorio	-		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	11	Notas	Encofrado
T. Contributorio	-1-		Corte, medición
T. No Contributorio	--		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo	111	Notas	Encofrado
T. Contributorio	11		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo	11	Notas	Encofrado
T. Contributorio	11		Corte
T. No Contributorio	1		Viaje
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado cimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	—
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:50
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11111		Transporte, limpieza
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Presencia de sobrecalentamiento		
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:	20/07/07	HORA:	10:35 AM
T. Productivo	III	Notas	transpirante
T. Contributorio	II		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Asistencia de Gafas KK IP Huesos		
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:	20/07/07	HORA:	10:48
T. Productivo	III	Notas	mezcla - transpirante Vieje
T. Contributorio	I		
T. No Contributorio	I		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:			
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:			
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:			
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado de cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	29/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	1	Notas	Encerrado
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado de Cimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/17	HORA:	11:00
T. Productivo	1	Notas	Encerrado
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado de cimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/17	HORA:	11:00
T. Productivo	1	Notas	Encerrado
T. Contributorio	11		Encerrado Medición
T. No Contributorio	110		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado de cimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/17	HORA:	11:10
T. Productivo	1	Notas	Encerrado
T. Contributorio	11		Viaje, Medición
T. No Contributorio	110		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado de cimentación		
OFICIO:	Arriero	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/17	HORA:	11:10
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	-1-		Limpieza, Limpieza
T. No Contributorio	111		Esperar
Comentarios:			

Vaciado de concreto en cimientos, $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

15

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de concreto 210 cimientos		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	8:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11-		transporte
T. No Contributorio	11-		descarga
Comentarios: El vaciado se realizó en segundo los segundos por ayuntamiento			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/cm		
OFICIO:	Operador	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	8:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111-		mezcla
T. No Contributorio	-		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/cm		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	8:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11-1		transporte
T. No Contributorio	-1		descarga
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/cm		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	8:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1-		transporte
T. No Contributorio	111-		opera - tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/cm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	8:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111		mezcla
T. No Contributorio	1		opera
Comentarios:			

17

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/m ³ cimentación		
OFICIO:	ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:15
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		fraseo
T. No Contributorio	111		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/m ³		
OFICIO:	ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	8:15
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		fraseo
T. No Contributorio	111		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/m ³		
OFICIO:	ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	8:20
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11-		fraseo
T. No Contributorio	11-		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/m ³		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:25
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		fraseo / otros / instrucciones
T. No Contributorio	111		opera
Comentarios: en el sitio de vaciado			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Concreto 280 kg/m ³		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:35
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111-		medida / otros / instrucciones
T. No Contributorio	- - -		opera
Comentarios:			

16

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Valeados de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/08/17	HORA:	8:30
T. Productivo	.	Notas	
T. Contributorio	-11		Transporte de concreto
T. No Contributorio	11-		Espera de la mezcla
Comentarios: 1 Valeados de concreto			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Valeados de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	7:30
T. Productivo	.	Notas	
T. Contributorio	11		Transporte
T. No Contributorio	111		Espera de la mezcla
Comentarios: 1 Valeados			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Valeados de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:40
T. Productivo	.	Notas	
T. Contributorio	1111-		Transporte
T. No Contributorio	-		Espera de la mezcla
Comentarios: 2 Valeados			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Valeados de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:40
T. Productivo	.	Notas	
T. Contributorio	1111		Transporte
T. No Contributorio	1		Espera
Comentarios: 2 Valeados			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Valeados de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	8:45
T. Productivo	.	Notas	
T. Contributorio	1111-		movimiento de concreto
T. No Contributorio	-		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vacupado de concreto 280 c/m²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	Ayudante 20/09/79	HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio	11		
Comentarios:	2 drops - media		

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de concreto Cimentado.		
OFICIO:	Apoyante	NOMBRE:	
FECHA:	20/04/22	HORA:	11:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1/1		trabajo transpuesto a hora de
T. No Contributorio	1/1		espa
Comentarios:	el proyecto es difícil (pero aspiro)		

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaceas de concreto Cimentas		
OFICIO:	Agente	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	
T. Productivo		Notas	10:30
T. Contributorio	00 //		transporte de piedra
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vociferando de Cuacocha Cusimbo		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	//		transporte de piedra
T. No Contributorio	///		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vigencia de vacación @ Ciénaga		
OFICIO:	Administración	NOMBRE:	
FECHA:	20/09/12	HORA:	16:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	//		transporte aéreo
T. No Contributorio	///		aprox
Comentarios:	Inicio de la vacación de un mes		

9

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Recepción de materia		
OFICIO:		NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:17
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1		
T. No Contributorio	1111		
Comentarios: Disque oficina de maquinaria Espera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaceado concreto cimentación 240 Kg/m ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	19/09/17	HORA:	10:50
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	11		
T. No Contributorio	11		
Comentarios: 2 vacados de concreto Transporte vacado Transporte Espera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaceado vacado		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:35
T. Productivo	-	Notas	
T. Contributorio	1111-		
T. No Contributorio	-		
Comentarios: 2 vacados de canchilla Vaceado de canchilla Transporte de concreto Espera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaceado de concreto		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:40
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	1111		
T. No Contributorio	1		
Comentarios: 3 vacados de canchilla Vaceado de concreto Transporte Espera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaceado de concreto cimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:46
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio	1		
Comentarios: 3 vacados de canchilla, se observa pedidos de concreto Vaceado de concreto Transporte Espera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de concreto cimentación		
OFICIO:	19/09/17	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	trabajo de arena oscura
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio	11		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de concreto cimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	10:45
FECHA:	19/09/17	HORA:	
T. Productivo	-	Notas	trabajo
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111-		
Comentarios: el espacio reducido			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado concreto cimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	10:45
FECHA:	19/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado concreto cimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	10:50
FECHA:	19/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado concreto cimentación		
OFICIO:	19/09/17	NOMBRE:	10:50
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		
Comentarios:			

Encofrado de sobrecimientos

21 ✓

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	0	Notas	medición
T. Contributorio	111-1		
T. No Contributorio	0		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo		Notas	tubero - medición
T. Contributorio	11111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo		Notas	instrucción
T. Contributorio	11111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de sobrecimiento		
OFICIO:	Regulante	NOMBRE:	—
FECHA:		HORA:	09:30
T. Productivo		Notas	limpieza
T. Contributorio	11111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de sobrecimiento		
OFICIO:	Ayudante BCR	NOMBRE:	—
FECHA:		HORA:	09:30
T. Productivo		Notas	limpieza - instrucciones
T. Contributorio	11111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

20

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encor rado Sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo	--1	Notas	Encor rado
T. Contributorio	11-		Medicion
T. No Contributorio	-		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encor rado Sobrecimiento		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/2017	HORA:	09:40
T. Productivo	1-	Notas	Encor rado
T. Contributorio	111		Corte, Medición
T. No Contributorio	-		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encor rado Sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo	111	Notas	Encor rado
T. Contributorio	--1		Instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encor rado Sobrecimiento		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo	111	Notas	Encor rado
T. Contributorio	-11		Instrucciones, Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Asistente Encor rado Sobrecimiento		
OFICIO:	Asistente	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111		Trasporte
T. No Contributorio	11		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado sobrecimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo	11-1	Notas	Encerrado
T. Contributorio	-1		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado sobrecimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:40
T. Productivo	11--	Notas	Encerrado
T. Contributorio	--1		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado sobrecimentación		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:50
T. Productivo	1111	Notas	Encerrado
T. Contributorio	1		Instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado sobrecimentación		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	09:50
T. Productivo	111	Notas	Encerrado
T. Contributorio	11		Corte, medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encerrado sobrecimentación		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111		Transporte, limpieza
T. No Contributorio	1		Viaje
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encorrido de sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:10
T. Productivo	111	Notas	Encorrido
T. Contributorio	1		Indicaciones
T. No Contributorio	1		Negatividad física
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encorrido de sobrecimiento		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:10
T. Productivo	111	Notas	Encorrido
T. Contributorio	1-		Corte, Medición
T. No Contributorio	-		Viaje
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encorrido de sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:20
T. Productivo	11	Notas	Encorrido
T. Contributorio	11		Medición, Instrucciones
T. No Contributorio	1		Ocio
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encorrido de sobrecimiento		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	111	Notas	
T. Contributorio	1--		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encorrido de sobrecimiento		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	—
FECHA:	25/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111-		
T. No Contributorio	1-		
Comentarios:			

19 ✓

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encasado sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	
T. Productivo	--	Notas	Medición
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encasado sobrecimiento		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	Instrucciones Espera
T. Contributorio	- 1		
T. No Contributorio	111		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encasado sobrecimiento		
OFICIO:	Operario Operario	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	Instrucciones, medición Espera
T. Contributorio	- 111		
T. No Contributorio	-		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encasado sobrecimiento		
OFICIO:	Operario Oficial	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	
T. Productivo	11-	Notas	Encasado Transporte Espera
T. Contributorio	-1		
T. No Contributorio	1		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encasado sobrecimiento		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	
T. Productivo	11	Notas	Encasado Viaje transporte
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

18

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Ensayado sobre cimbras		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	
T. Productivo	1111	Notas	
T. Contributorio	1		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Ensayado sobre cimbras		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	
T. Productivo	111	Notas	
T. Contributorio	11		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Ensayado sobre cimbras		
OFICIO:	Armero	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	- - - -		
T. No Contributorio	- - - - -		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Ensayado sobre cimbras		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	- - - - -		
T. No Contributorio	- -		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Ensayado sobre cimbras		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	25/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1		
T. No Contributorio	- - 111		
Comentarios:			

Encofrado de vigas

N: 1

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de techos ^{viga} luz ^{aligerada} h=20		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	111	Notas	
T. Contributorio	10		medidas
T. No Contributorio	1		espera
Comentarios: falta de madera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO ^{viga}			
ACTIVIDAD:	Encofrado de techos ^{viga} luz ^{aligerada} h=20		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	-1	Notas	
T. Contributorio	11		medidas
T. No Contributorio	-1		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO ^{viga}			
ACTIVIDAD:	Encofrado de techos ^{viga} luz ^{aligerada} h=20		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo	11	Notas	
T. Contributorio	11		instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO ^{viga}			
ACTIVIDAD:	Encofrado de techos ^{viga} luz ^{aligerada} h=20		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111-		instrucciones trabajo ^{transporte}
T. No Contributorio	1-		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO ^{viga}			
ACTIVIDAD:	Encofrado de techos ^{viga} luz ^{aligerada} h=20		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		transporte
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

S

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encapado Vigas		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:35
T. Productivo	1111	Notas	Encapado
T. Contributorio	1		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encapado Vigas		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:35
T. Productivo	1111	Notas	Encapado
T. Contributorio	1		Medición
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encapado Vigas		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:35
T. Productivo	1-1	Notas	Encapado
T. Contributorio	1-1		Medición, corte de madera
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encapado Vigas		
OFICIO:	Peon-Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:35
T. Productivo	1	Notas	Encapado
T. Contributorio	11		1 corte Medición
T. No Contributorio	11		Espera
Comentarios: La costadora no funciona por 1 minuto			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encapado de Vigas		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111-		Transporte de una computadora, Impresora
T. No Contributorio	-		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD:	Encuentro de los allegados h=20m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/02/17	HORA:	11:00
T. Productivo	11-	Notas	2 instrucciones - 1/4 persona espera
T. Contributorio	11-		
T. No Contributorio	1		
Comentarios: No hay madera			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD:	Encuentro de los allegados h=20m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/02/17	HORA:	11:00
T. Productivo	1	Notas	0 tros - 7/1 persona
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio	1		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD:	Encuentro de los allegados h=20m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/02/17	HORA:	11:00
T. Productivo	111	Notas	medicinas
T. Contributorio	111		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD:	Encuentro de los allegados h=20m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/02/17	HORA:	11:00
T. Productivo	0	Notas	transporte espera viaje
T. Contributorio	111--		
T. No Contributorio	--		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD:	Encuentro de los allegados h=20m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/02/17	HORA:	11:00
T. Productivo		Notas	transporte espera
T. Contributorio	1-		
T. No Contributorio	-111		
Comentarios:			

3

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Cubierta de los aligeros h = 10 m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	10:50
T. Productivo	11	Notas	
T. Contributorio	1		instrucciones
T. No Contributorio	11		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Cubierta de los aligeros h = 20 m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	10:50
T. Productivo	11	Notas	
T. Contributorio	11		otros
T. No Contributorio	1		de casa
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Cubierta de los aligeros h = 20 m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	10:50
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	111		otros
T. No Contributorio	1		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Cubierta de los aligeros h = 20 m		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	10:50
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111		transporte
T. No Contributorio	11		Vigil
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Cubierta de los aligeros h = 20 m		
OFICIO:	ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	10:50
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	111		transporte - instrucciones
T. No Contributorio	1		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encuentro de trabajo h= 10.00		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo	11	Notas	instrucciones
T. Contributorio	-1-1		
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encuentro de trabajo h= 10.00		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo	11-	Notas	modificaciones descanso
T. Contributorio	1-		
T. No Contributorio	1		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encuentro de trabajo h= 10.00		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo		Notas	otros necesidades técnicas
T. Contributorio	111-		
T. No Contributorio	1-		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encuentro de trabajo h= 10.00		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo	111	Notas	otros descanso
T. Contributorio	/		
T. No Contributorio	/		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encuentro de trabajo h= 10.00		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	10:40
T. Productivo		Notas	transporte tiempo de acceso
T. Contributorio	-11-		
T. No Contributorio	1--		
Comentarios:			

Instalaciones eléctricas PVC 35mm

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de Vigas		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	---1	Notas	Encofrado
T. Contributorio	-		Espera
T. No Contributorio	1-		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de Vigas		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	09:30
T. Productivo	---1	Notas	Encofrado
T. Contributorio	-		Vigas (transporte material)
T. No Contributorio	1		
Comentarios: falta de material (madera)			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Encofrado de Vigas		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	
T. Productivo		Notas	Vigas
T. Contributorio	---11		Espera
T. No Contributorio	~		
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Instalaciones eléctricas PVC 35 mm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:30
T. Productivo	-- -- 1	Notas	
T. Contributorio	-1		Instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Instalaciones eléctricas PVC 35 mm		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	-1 --		Instrucciones
T. No Contributorio	~ 1 -		Espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	TE tubería PVC 35mm		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	11:30
T. Productivo	-	Notas	
T. Contributorio	1-		
T. No Contributorio	111		Medida tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	TE tubería PVC 35mm		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	11:40
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	- 1-		
T. No Contributorio	11--		Medida - transporte tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	TE tubería PVC 35mm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	12:00
T. Productivo	26/09/12 111	Notas	
T. Contributorio	1		
T. No Contributorio	1		instrucciones tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	TE tubería PVC 35mm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	12:00
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	-		
T. No Contributorio	11-1		Medida N - tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	TE tubería PVC 35mm		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/12	HORA:	12:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	-		
T. No Contributorio	111-1		Medida N - tiempo ocioso
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	I.E. tubería PVC 35 mm		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:30
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		transporte
T. No Contributorio	111		viajes
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	I.E. tubería PVC 25 mm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:40
T. Productivo	11-1	Notas	
T. Contributorio	0-1		otros
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	I.E. tubería PVC 35 mm		
OFICIO:	Oficial	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:40
T. Productivo	1--	Notas	
T. Contributorio	110--		transporte - 2 instrucciones
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	I.E. tubería PVC 35 mm		
OFICIO:	Peón	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:40
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1-		transporte
T. No Contributorio	111-		viajes
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	I.E. tubería PVC 35 mm		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	26/09/17	HORA:	11:50
T. Productivo	11-	Notas	
T. Contributorio	110		instrucciones
T. No Contributorio	-		espera
Comentarios:			

Vaciado de concreto en columnas, $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

10

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado columnas nivel 210 Kg/cm ²		
OFICIO:	Arquitecto	NOMBRE:	
FECHA:	28/09/12	HORA:	10:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111		Transporte de concreto
T. No Contributorio			
Comentarios: 4 vaciados con balde			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado columnas 210 Kg/cm ²		
OFICIO:	Arquitecto	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1111		
T. No Contributorio			
Comentarios: 4 vaciados con balde			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de columnas 210 Kg/cm ²		
OFICIO:	Arquitecto	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:00
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1112		transporte de concreto
T. No Contributorio	11		espera de la mezcla
Comentarios: 2 vaciados con balde			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de columnas 210 Kg/cm ²		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:00
T. Productivo	11-	Notas	Vaciado
T. Contributorio	---		espera
T. No Contributorio	---		
Comentarios: 1,2 cubo → 35 min.			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	Vaciado de columnas 210 Kg/cm ²		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:10
T. Productivo	111	Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	11		opera
Comentarios:			

11

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/m ²		
OFICIO:	Agudate	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:10
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	///		transporte
T. No Contributorio	//		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/m ²		
OFICIO:	Agudate	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:10
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	///-		transporte
T. No Contributorio	-/		de censo
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/m ²		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:15
T. Productivo	///-	Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	-/		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/m ²		
OFICIO:	Agudate	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:15
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	///		transporte
T. No Contributorio	///		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/m ²		
OFICIO:	Agudate	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:15
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	.-		transporte
T. No Contributorio	///-		opera
Comentarios:			

12

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg / m ²		
OFICIO:	Opetario	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:25
T. Productivo	1111	Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio			
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg / m ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:25
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11-		transporte
T. No Contributorio	11-		espera
Comentarios: 1 trompo			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg / m ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	_____
FECHA:		HORA:	10:25
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11-		transporte
T. No Contributorio	11-		espera
Comentarios: espera que se termine el trompo			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg / m ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:25
T. Productivo	1111	Notas	
T. Contributorio	11		transporte
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg / m ²		
OFICIO:	Opetario	NOMBRE:	_____
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:35
T. Productivo	1	Notas	
T. Contributorio	1		mezcla
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

13

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/cm ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:35
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/cm ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:35
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	1		transporte
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/cm ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:35
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio			
T. No Contributorio	1111		opera
Comentarios:			

FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/cm ²		
OFICIO:	Operario	NOMBRE:	
FECHA:	29/09/12	HORA:	10:45
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11--		mezcla
T. No Contributorio	1		opera
Comentarios:			

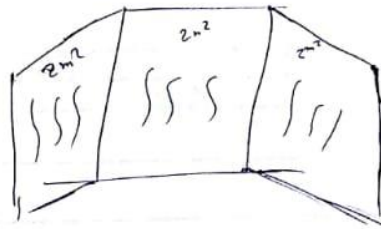
FORMATO DE NIVEL GENERAL DE TRABAJO			
ACTIVIDAD:	columna 210 kg/cm ²		
OFICIO:	Ayudante	NOMBRE:	
FECHA:		HORA:	10:45
T. Productivo		Notas	
T. Contributorio	11		transporte
T. No Contributorio	111		espera
Comentarios:			

Anexo n.º 8. Rendimientos

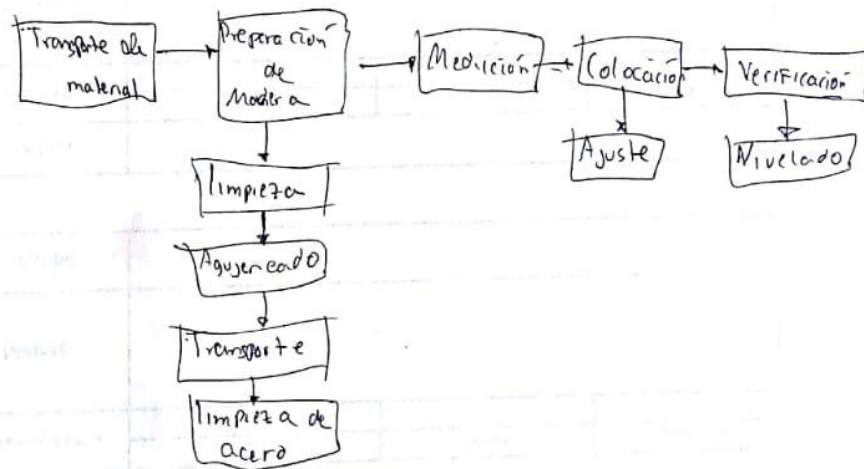
a) Trazado en muros interiores

b) Aulas de inicial 1, 2

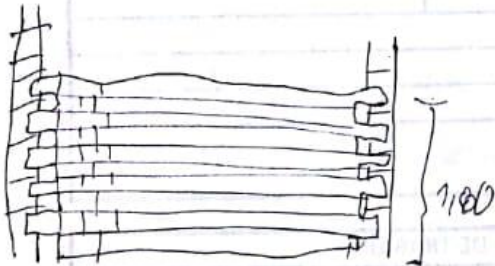
7,5 cm de espesor



Proceso Encofrados:

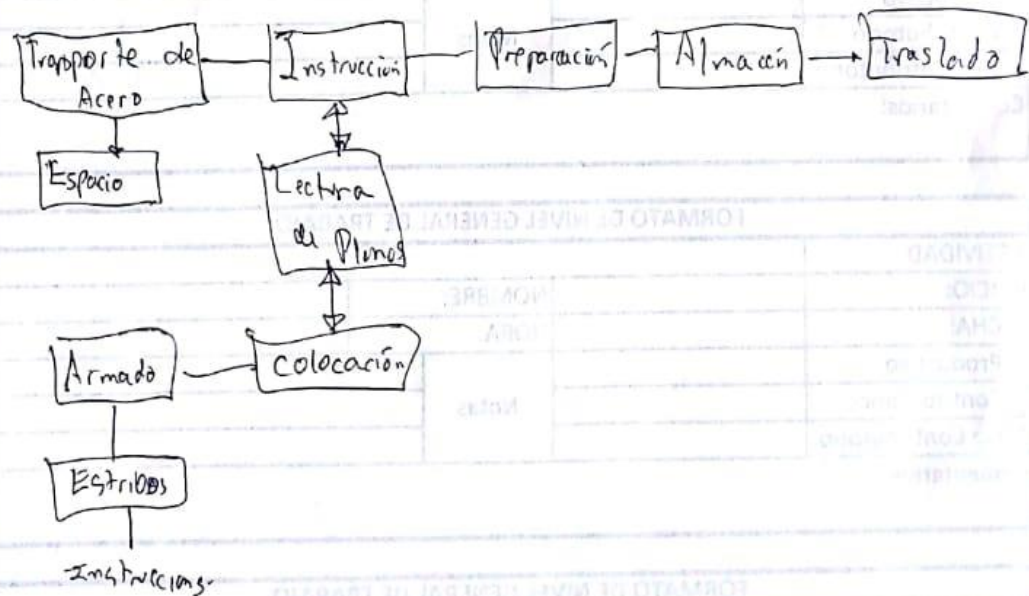


2) Muro de ladrillo * 18 hecos tipo soga



- Se tiemplan cordeles cada 2 hilados para verificar la horizontalidad de las hiladas.

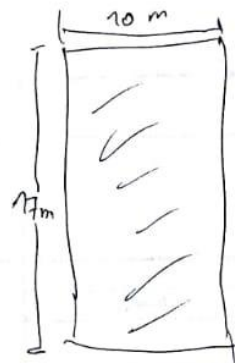
- Proceso de armado de Acero



Registro de rendimientos reales

- Durante la ejecución de la partida de "Tarrajeo en Muros Interiores" se registro que se avanzaron 3 paños de 2 m^2 por hora, utilizando a 3 operarios y 1 ayudante.
- Para el vaciado de concreto de la losa aligerada $f'c=270 \text{ kg/cm}^2$ se uso concreto premezclado, para lo cual se requirió ~~se requirió~~ 15 m^3 de concreto y se cubrió un área de aproximadamente de 170 m^2 en un tiempo de 3 horas.
- En el encofrado y desencofrado de columnas se registraron 5 m^2 en toda la jornada, debido principalmente a la falta de motera.
- En la ejecución de los muros de ladrillo King Kong de 10 huecos tipo IV de saga, se obtuvo un total de 03 m^2 en 2 horas de observación.
- Para el vaciado de concreto $f'c=270 \text{ kg/cm}^2$ para columnas se uso concreto hecho en obra, por columna entra la 1 m^3 y debido a la falta de encofrado, solo se realizaron 2 columnas en 2 horas.

• Losa aligerada:



- Llegaron 3 mixer con una
separación de 30 min por
mixer.

- Cada mixer cargaba 5 m³
de concreto.

- Debido a la ubicación (Laredo), los mixers llegaron
con un retraso de 30 minutos

- También se tomaron unos 15 minutos para posicionar
la bomba, dado que el vaciado era para el techo
del segundo nivel.

Anexo n.º 9. Encuesta de satisfacción laboral

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO: <i>Operario</i>		EDAD: <i>28</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO		X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	<i>- Mejorar el ambiente de trabajo</i>			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					03
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD: <i>22</i>		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO			X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS		X			
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X			
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA	X				
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

Nota: Su motivación es estudiar

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO: <i>Operario</i>		EDAD: <i>32</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO 1	REGULARMETE SATISFECHO 2	SATISFECHO 3	TOTAL
01. SALARIO	×			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			×	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			×	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			×	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			×	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			×	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	×			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			×	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	<i>- Mejora en logística de materiales</i>			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

N

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				05
OFICIO: <i>Electricista</i>		EDAD: <i>36</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO			X	
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	<i>- Mejorar la seguridad</i>			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					06
OFICIO: <i>Operario</i>		EDAD: <i>29</i>		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO			X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X			
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO	X				
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	X				
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	<i>- Seguridad</i>				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					07
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD: <i>19</i>		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO			X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				08
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD: <i>29</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO			X	
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	<i>- Avance de trabajo</i>			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO: <i>Oficial Fierro</i>		EDAD: <i>31</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO			X	
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR		X		
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					10
OFICIO: Ayudante		EDAD: 43		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO			X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

Nota: Su motivación es aprender bien los procesos constructivos

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				11
OFICIO: <i>Oficial Fierzo</i>		EDAD: <i>46</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO			X	
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	- Corregir errores para una mejora constante			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				12
OFICIO: Maestro Fierro		EDAD: 60	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO			X	
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	- Mejora en logística - Estabilidad laboral			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				13
OFICIO: Operario Fierro		EDAD: 33	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO 1	REGULARMETE SATISFECHO 2	SATISFECHO 3	TOTAL
01. SALARIO		X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO	X			
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	- Puntualidad en pagos			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				CH

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					14
OFICIO: <i>Sanitario</i>		EDAD: <i>50</i>		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO		X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR		X			
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR		<i>- Puntualidad en pago</i>			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO:		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					16
OFICIO: Ayudante		EDAD: 22		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO		X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	- Puntualidad				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				17
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD: <i>42</i>	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	×			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		×		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			×	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			×	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			×	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			×	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			×	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			×	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				18
OFICIO: Oficial		EDAD: 22	FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO		X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR	= Puntualidad en el pago			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					19
OFICIO: Topógrafo		EDAD: 66		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO		X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR		- Cumplimiento de los pagos			
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					20
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD:		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO	X				
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X			
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X			
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR		X			
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				21
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO	X			
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR		X		
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				22
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	×			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			×	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			×	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			×	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			×	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA	×			
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	×			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR		×		
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					23
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD:		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO	X				
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X			
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X			
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				24
OFICIO: <i>Ayudante</i>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO			X	
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				25
OFICIO: <u>Operario</u>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO		X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X	
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				26
OFICIO: <i>Oficial</i>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO: <i>Oficial</i>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			<	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			<	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL					28
OFICIO: <i>Operario</i>		EDAD:		FECHA:	
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL	
	1	2	3		
01. SALARIO		X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X		
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X		
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X			
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA			X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X			
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X		
SUB TOTAL					
SUGERENCIAS PARA MEJORAR					
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!					

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				29
OFICIO: <u>Operario</u>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO		X		
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				30
OFICIO: <u>Oficial</u>		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO 1	REGULARMETE SATISFECHO 2	SATISFECHO 3	TOTAL
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO		X		
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO		X		
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL				
OFICIO:		EDAD:		FECHA:
ITEM	INSATISFECHO	REGULARMETE SATISFECHO	SATISFECHO	TOTAL
	1	2	3	
01. SALARIO	X			
02. TIEMPO DIARIO DE TRABAJO			X	
03. RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS			X	
04. RELACIÓN CON LOS INGENIEROS			X	
05. CALIDAD DEL ALMUERZO			X	
06. SE SIENTE PARTE DE LA EMPRESA		X		
07. SEGURIDAD EN EL TRABAJO		X		
08. MOTIVACIÓN PARA TRABAJAR			X	
SUB TOTAL				
SUGERENCIAS PARA MEJORAR				
¡GRACIAS POR TU TIEMPO!				

Anexo n.º 10. Matriz de validación

MATRIZ DE VALIDACIÓN			
	1	2	3
Describe la solución que has ideado	Sectorizar ágil: sectorizar el plano tomando como base las áreas ya divididas por la empresa	Programación semanal: programar las actividades semanalmente y verificar si se han ejecutado	Curva S: grafico del monto programado vs ejecutado
Lista los supuestos que deben ser ciertos para que tu idea sea validad	Se mejora la identificación de las áreas	La cantidad de actividades que se cumplen en la semana	Porcentaje de avance
	Sirve para aplicar las otras herramientas		Tiempo que falta para terminarr la obra
	Evitar confusión en los trabajadorespor la nueva sectorización	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento	Costo de desperdicio
		Causas del No Cumplimiento	Costo que falta para terminar la obra
¿Cómo validarlo?	Sectorizar con la ayuda del Ingeniero Residente en campo	Aplicar la programación semanal para 4 semanas	Aplciar la curva S en el 4 mes de la obra
¿Qué resultados has obtenido y cual es tu decisión?	La mejor identificación de las áreas y de manera rapida	Solo se cumplen la tercera parte de lo programado y la causa del no cumplimiento era la falta de materiales	Se avanzo el 67% de lo planificado, la obra durara 1 mes y medio más, tenemos un desperdicio de 62,856.38 soles y se gastara 174,395.04 más
¿Qué aprendistes de este experimento?	Es una herramienta que se puede aplicar de manera rapida y no requiere mucho tiempo	Es importante hacer un seguimiento a las actividades programadas, ademas de anotar la causa de su NC	La mayoría de empresas no termina de aplicar la curva S, esto es una gran ayuda para saber el estado actual de la obra y como debes proyectarte

MATRIZ DE VALIDACIÓN			
	4	5	6
Describe la solución que has ideado	Rendimientos: el metrado del trabajo realizado entre el tiempo	Precio Unitario: la comparación del costo de mano de obra en una partida	Satisfacción Laboral: medir la conformidad de los trabajadores
Lista los supuestos que deben ser ciertos para que tu idea sea válida	Medir rendimiento de los procesos constructivos	El costo de mano de obra según su rendimiento	El nivel de satisfacción de los trabajadores
	Comparar con los rendimientos del expediente técnico	Comparar los costos con los del expediente técnico	En el área los trabajadores se sienten insatisfechos
¿Cómo validarlo?	Medir los rendimientos en obra	Comparar los costos según su rendimiento de lo ejecutado con el del expediente técnico	Realizar encuestas a los trabajadores
¿Qué resultados has obtenido y cuál es tu decisión?	Los rendimientos obtenidos en obra están por encima los rendimientos del expediente técnico	El precio unitario del expediente está un 47% más elevado que el real	Los trabajadores están un 87% satisfechos, obteniendo algunos puntos bajos para implementar propuestas de solución para mejorar
¿Qué aprendistes de este experimento?	Los expedientes técnicos se elaboran con rendimientos irreales.	Los precios unitarios en la mano de obra tienen una holgura de 47 % que favorece a la empresa ejecutora.	El nivel de satisfacción laboral es aceptable, entonces los trabajadores no son una causa de la baja productividad

MATRIZ DE VALIDACIÓN			
	7	8	9
Describe la solución que has ideado	Nivel General de Trabajo: el tiempo que ocupa un trabajador en trabajos productivos, contributivos y no contributivos	Involucrar a todos los trabajadores: pegando las programaciones semanales en el comedor	Pareto: aplicar el 80/20 a las partidas del expediente
Lista los supuestos que deben ser ciertos para que tu idea sea válida	Medir el trabajo efectivo de los procesos constructivos	Los oficiales, operarios y ayudantes se proyecten con las actividades programadas	Identificar las partidas mas costosas
	Identificar las causas del no cumplimiento		Escoger esas partidas con mayor costo para aplicar las herramientas
¿Cómo validarlo?	Medir los trabajos en los procesos constructivos	Pegar las programaciones semanales en la pared	Aplicar el diagrama de pareto
¿Qué resultados has obtenido y cual es tu decisión?	Tenemos un trabajo efectivo de 66 % y una de las principales causas del no cumplimiento son las esperas	Los trabajadores estan desinteresados por las partidas proyectadas en la siguiente semana	Tenemos las partidas de concreto armado y las de asentamiento de ladrillo como mas costosas.
¿Qué aprendistes de este experimento?	Se tiene mucho tiempo de desperdicio en las obras y comparado con la medición en el año 2001 en Lima seguimos igual. Las esperas se producen por la falta de material	Al personal que es necesario involucrar y cambiar su pensamiento sobre la construcción es al staff de ingenieros	Es valido utilizar este criterio para seleccionar tus partidas, pero si se tiene la oportunidad de analizar otra partida de manera ágil se lo puede hacer.

Anexo n.º 11. Principales pérdidas en los procesos de producción.

De acuerdo con las mediciones de terreno se presentan algunos números promedio que representan a las principales pérdidas detectadas en las 50 obras analizadas en Lima. Estos valores nos dan una dirección hacia donde apuntar y en donde concentrar nuestros esfuerzos para eliminar pérdidas.

Trabajos No Contributivos

a) Viajes (13 %)

Causas frecuentes

- Cuadrillas sobredimensionadas
- Falta de supervisión
- Deficiencias en el flujo de materiales
- Mala distribución de instalaciones en obra

b) Tiempo de ocioso (10%)

Causas más frecuentes:

- Falta de supervisión
- Cuadrillas sobredimensionadas
- Actitud del trabajador

c) Esperas (6%)

Causas más frecuentes:

- Cuadrillas sobredimensionadas
- Falta de campo
- Deficiencia en el flujo de materiales

d) Trabajo rehecho (3%)

Causas más frecuentes:

- Mala calidad
- Trabajos mal ejecutados
- Deterioros de trabajos ya realizados
- Cambio en los diseños

Trabajos Contributivos

a) Transporte manual (14%)

Causas más frecuentes:

- Deficiencias en el flujo de materiales
- Falta de programación y control del uso de equipos

b) Otros (11%)

Causas más frecuentes:

- Dado que estos trabajos forman parte de los procesos constructivos, un alto porcentaje puede deberse a las siguientes causas:

- Trabajos lentos
- Falta de diseño de los procesos constructivos

c) Mediciones (5%)

- Por lo general, en las actividades de encofrado y colocación de acero, cuando el material o las piezas a ser ensambladas no están organizadas o se encuentra en desorden, se busca ciertas piezas para completar cierto elemento, estas piezas tienen que adaptarse a las medidas que faltan, así se incrementa el número de mediciones para la ejecución de las actividades.
- El incremento de mediciones también se presenta cuando se efectúan actividades como albañilería y tarrajeos, las cuales urgen de mediciones frecuentes para su correcta ejecución.

d) Asco o limpieza (4%)

Causas más frecuentes:

- La falta de cuadrillas especializadas en tareas de limpieza genera que las cuadrillas deban destinar a uno o más de sus integrantes para su ejecución.
- Debido a que tales actividades no corresponden a las cuadrillas regulares, la limpieza y el orden del lugar de trabajo origina en muchos casos la aparición de cuadrillas dedicadas a labores de limpieza.
- La mala distribución del personal en obra, junto a una mala planificación, origina que el personal sin actividades fijas para el día ocupe su tiempo en la limpieza, sin importar su rango.
- Las actividades de picado y retaceo producen gran cantidad de escombros y desperdicios, la que incrementa los trabajos de limpieza no solo por propósitos higiénicos sino para evitar además problemas de seguridad y accesibilidad.
- No se definen vías de tránsito fijas para el personal, hacia los distintos frentes de trabajo y se provoca el desplazamiento de este por distintos lugares, dificultando las labores de mantenimiento en la obra.

e) Instrucciones (3%)

Causas más frecuentes:

- La información que llega al personal obrero es deficiente, provocando que estos soliciten continuamente aclaraciones sobre la misma para poder realizar su trabajo.
- El desconocimiento de las actividades para realizar durante el día por parte de las cuadrillas trae consigo la búsqueda de instrucciones cada vez que se cambia el frente de trabajo.

Anexo n.º 12. Plano de arquitectura planta general.

